



Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

- + *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.
- + *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.
- + *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.
- + *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página <http://books.google.com>



Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

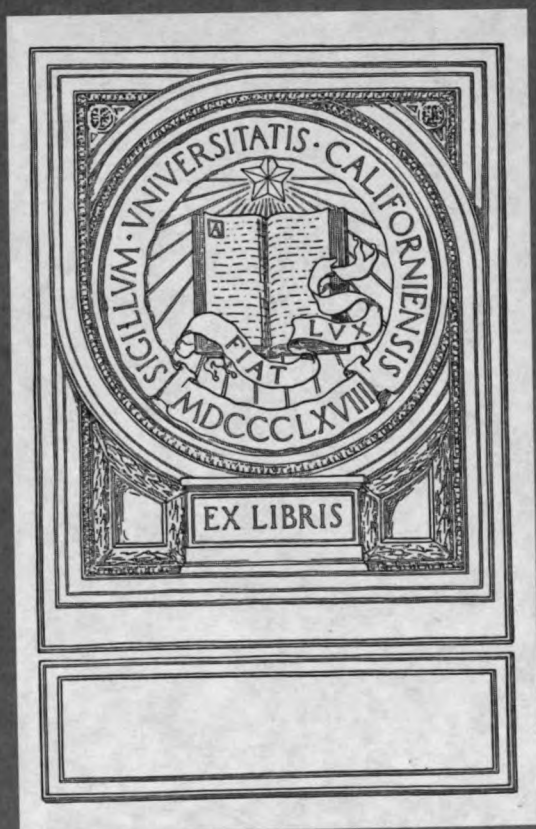
Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

- + *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.
- + *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.
- + *Laat de eigendomsverklaring staan* Het “watermerk” van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.
- + *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via <http://books.google.com>



HANDELINGEN

VAN HET

XIX^{DE} NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES

GEHOUDEN TE MAASTRICHT
OP 5, 6 EN 7 APRIL 1923

v. 19^T-20^T
1923-25

UITGEGEVEN DOOR HET BESTUUR

HAARLEM — KLEYNENBERG & Co. — 1923

**HANDELINGEN VAN HET XIX^{DE} NEDERLANDSCH
NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES.**

HANDELINGEN

VAN HET

XIX^{DE} NEDERLANDSCH NATUUR-
EN GENEESKUNDIG CONGRES

GEHOUDEN TE MAASTRICHT

OP 5, 6 EN 7 APRIL 1923



UITGEGEVEN DOOR HET BESTUUR



HAARLEM — KLEYNENBERG & Co. — 1923

Q101
N45
V.19-20

70 1000
1000 1000

INHOUD:

	Blz.
Opgaven omtrent vorige congressen.....	X
Bestuur van het 19e congres.....	XI
Eerecomité	XI
Regelingscommissie.....	XIII
Financieele commissie	XIV
Bibliotheek-commissie	XIV
Besturen van afdeelingen en onderafdeelingen	XIV
Bureau	XVI
Lijst van vereenigingen bedoeld in art. 28, 2e al. en in art. 39b van het Reglement	XVII
Reglement	XXIX
Huishoudelijk reglement	XXIV
Alphabetische lijst der leden	XXX

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING

5 April 1923.

Opening van het Congres	1
Rede van den algemeenen voorzitter C. H. H. SPRONCK: Experimenteele onderzoekingen over immuniteit tegen tuberculose.....	2
Rede van F. K. TH. VAN ITERSON: De Staatsmijnen in Limburg ...	17
Verslag van den 1en algemeenen secretaris D. COELINGH	27
Verslag van den algemeenen penningmeester C. KERBERT.....	29
Verslagen der financieele commissie	30
Verslag en rekening der bibliotheek-commissie.....	32
Aanwijzing der gemeente, waar het volgend congres zal bijeenkomen	35
Subsidie-aanvraag	35
Benoeming van een 1en algemeenen secretaris en een algemeenen penningmeester	38
Vaststelling van een nieuw reglement en een huishoudelijk reglement	38

TWEDE ALGEMEENE VERGADERING

7 April 1923.

Mededeeling van de namen van de voorzitters der afdeelingen en onderafdeelingen voor het 20e congres; dubbeltallen voor de financieele commissie	39
Benoeming van 2 leden van het algemeen bestuur van het 20e congres	39

840256

VI

	Blz.
Rede van P. DEBYE: <i>De moderne ontwikkeling van de elektrolyt-theorie</i> ...	40
Rede van EUG. DUBOIS: <i>Limburg's bodem als getuige van klimaatveranderingen</i>	50
Sluiting van het congres.....	68

AFDEELINGSVERGADERINGEN.

EERSTE AFDEELING Wis- en Natuurkundige Wetenschappen.

Vergadering op 6 April te 9 uur.....	71
<i>Hafnium, een nieuw element</i> door D. COSTER.....	71
<i>Isotopen</i> door E. H. BÜCHNER.....	74
<i>Over een variatie-beginsel in de mechanica</i> door J. DROSTE.....	75
<i>Conforme afbeelding</i> door F. ZERNIKE.....	77
<i>Berekening van kristalstructuren uit Röntgenogrammen</i> door H. C. BURGER	78
<i>Theorie van slingerwaarnemingen op zee</i> door A. F. VENING MEINESZ..	80

Onderafdeeling voor Scheikunde.

Vergadering op 7 April te 9½ uur.....	83
<i>Methyl-amiden van p- en o. sulfobenzoëzuur</i> door H. L. BUNGENBERG DE JONG	83
<i>De invloed van looistoffen op hydrophile kolloïden</i> door H. G. BUNGENBERG DE JONG	84
<i>Verbrandingswarmten van enkele wijnsteenzuurderivaten</i> door J. COOPS JR.	85
<i>Is de adsorptie als een chemische verbinding te beschouwen?</i> door A. L. VAN SCHERPENBERG	87
<i>Ozonisatie van naphthaline</i> door L. SEEKLES.....	89
<i>Moleculairrefractie en molecuulairvolumen van aromatische nitroverbindingen</i> door J. D. JANSEN	91
<i>Over de binding van zwavel door koolstof en de beteekenis hiervan voor het</i> <i>zwavelgehalte van steenkolencokes</i> door J. P. WIBAUT.....	92
<i>Over de wenschelijkheid om in het algemeen slechts kwikthermometers met</i> <i>stikstofvulling in onze laboratoria te bezigen</i> door S. C. J. OLIVIER....	95
<i>Plasticiteitsbepalingen van rubber</i> door A. VAN ROSSEM mede namens H. VAN DER MEYDEN	97
<i>De bepalingen van het vochtgehalte van rubber en gutta percha</i> door A. VAN ROSSEM, mede namens P. DEKKER.....	98

Onderafdeeling voor Natuurkunde.

Vergadering op 7 April te 9½ uur.....	101
<i>Absolute meting van intensiteit</i> door W. J. D. VAN DYCK.....	101
<i>Schalen voor de sterkte van spectraallijnen</i> door M. MINNAERT.....	103
<i>Spectrale metingen aan edelgassen</i> door G. HERTZ.....	104
<i>Over den invloed van de aardse atmosfeer op de uitkomsten van zonne-</i> <i>waarnemingen</i> door J. SPYKERBOER.....	105
<i>Emissie van licht door Volta'sche cellen</i> door J. LIFSCHITZ.....	106

VII

	Blz.
<i>Over de secundaire electronen in trioden</i> door B. VAN DER POL JR.....	108
<i>Over de verwarming der electrodën bij gasontladingen</i> door G. HOLST..	110
<i>Demonstratie van α-stralen, beweging van submikronen, zeepbellen</i> door C. LAKEMAN	111
<i>Een methode voor electrische overbrenging van hoekstanden</i> door C. SCHOUTE	111
<i>Onderzoekingen aan metaalkristallen</i> door A. E. VAN ARKEL.....	113
<i>Oliesmering van lagers</i> door A. MICHELS	114

Onderafdeeling voor Wiskunde.

<i>Vergadering op 7 April te 9½ uur</i>	116
<i>Over een eigenfunctie bij een integraalvergelijking</i> door L. CRIJNS.....	116
<i>Das Hauptachsenproblem der quadratischen Formen</i> door E. STUDY..	117
<i>Graphische bepaling van de krachtsverdeeling bij een op veerende steun-</i> <i>punten gelegden, statisch onbepaalden balk</i> door C. B. BIEZENO.....	118
<i>Ueber den Weierstrassschen Primfaktor</i> door O. BLUMENTHAL	120
<i>Inwendige grensverzamelingen</i> door J. WOLFF	121
<i>Over het meest algemeene stelsel van orthogonale cosinussen</i> door J. DROSTE	122
<i>Iets over conforme afbeelding</i> door J. A. SCHOUTEN.....	123

TWEDE AFDEELING Biologische Wetenschappen.

<i>Eerste vergadering op 6 April te 9 uur</i>	125
<i>Das Anpassungsproblem in der Biologie</i> door E. WASSMANN S. J.....	125
<i>Een en ander uit de biologie der Nederlandsche zeevieren</i> door A. C. J. VAN GOOR	129
<i>De z.g. hydrotropische krommingen der wortels</i> door C. E. B. BREMEKAMP	130
<i>De desinfecterende werking van kalkwater</i> door JAN SMIT.....	131
<i>Tweede vergadering op 7 April te 9½ uur</i>	133
<i>Een misvorming van beekmijten in Limburg</i> door G. ROMYN.....	133
<i>Vergiftigingsverschijnselen veroorzaakt door kwallen</i> door G. STIASNY..	134
<i>Histologische veranderingen in de groote hersenschors bij knaagdieren</i> door A. B. DROOGLEEVER FORTUYN	136
<i>Over permanente larvale toestanden (neotenie) bij salamanders</i> door J. VERSLUYS	138
<i>Familieonderzoek op biologischen grondslag</i> door J. F. VAN BEMMELEN..	139
<i>Kruisingsproeven met Siamesche katten</i> door K. TIEBBES.....	141
<i>Vorweisung einiger weniger bekannter Beispiele von Mimicry, etc.</i> door E. STUDY.....	143

DERDE AFDEELING Geneeskundige Wetenschappen.

<i>Vergadering op 6 April te 9 uur</i>	145
<i>Physiologie van den arbeid</i> door F. J. J. BUIJTENDIJK	145
<i>Psychologie van den arbeid</i> door F. ROELS.....	149

VIII

	Blz.
<i>Pathologie van den arbeid</i> door L. HEYERMANS.....	152
<i>Wenken ten aanzien eener meer doelmatige ongevalverzorging</i> door A. H. VOSSENAAR	161
<i>Over het slagvolumen bij vermoeienis</i> door E. BURGER.....	163
<i>Een nieuwe methode ter electrologische registratie van den polsgolf en van de eerste differentiaalcurve hiervan</i> door J. C. GODEFROY	165

Onderafdeeling voor inwendige geneeskunde.

<i>Vergadering van 7 April te 9½ uur</i>	167
<i>De gevolgen van onderbinding van een of meer takken der coronairarterie</i> door S. DE BOER	167
<i>Gegevens over kunstmatige lichtbronnen voor therapeutische doeleinden</i> door J. F. L. VAN BREEMEN	168
<i>Opzoekingen over het zoogenaamd automatisme van het ademcentrum</i> door E. DE SOMER.....	169
<i>Over het differentieëren van bacteriën uit de paratyphus B-groep</i> door H. S. FRENKEL.....	171
<i>De nosologische betekenis der epileptische wegrakingen en equivalenten</i> door L. J. J. MUSKENS	173

Onderafdeeling voor heel- en verloskunde.

<i>Vergadering van 7 April te 9½ uur</i>	177
<i>Blodtransfusie als plastiek</i> door H. L. M. VAN DER HOFF.....	177
<i>Splanchnicus anaesthesie</i> door Ed. HUSTINX.....	178
<i>Over het conserveeren van anatomische praeparaten in glycerine-gelatine</i> door P. NIEUWENHUYSE	179
<i>Mondspirocharten en fusiforme bacillen</i> door A. KLARENBEEK.....	181
<i>Vergelijkende onderzoekingen omtrent de waarde der complement-bindings-reactie bij Echinococcosis van mensch en dier</i> door J. VAN DER HOEDEN	182
<i>Ein neues Instrumentarium zur Messung der Röntgenstrahlen</i> door Th. WULF S. J.	184

Onderafdeeling voor veeartsenijkunde.

<i>Vergadering van 7 April te 9½ uur</i>	186
<i>Gulkleurstof in het serum en de reactie daarop volgens Hymans van den Bergh bij planteneters</i> door J. A. BEYERS.....	186
<i>Infectie en prophylaxis bij strongylosis van het paard</i> door L. DE BLIECK	188
<i>Mond- en klauwzeerinfectie en immuniteit bij de cavia</i> door A. J. WINKEL	193
<i>Paratyphus der vogels</i> door K. REITSMA	195
<i>Bufferstoffen in bacteriologische voedingsbodems in verband met de diagnostiek</i> door C. F. VAN OYEN.....	196
<i>De bacillus pyosepticus als oorzaak van een spontaan ziektegeval bij een big</i> door A. CLARENBURG.....	199

Onderafdeeling voor sociale geneeskunde.

Vergadering van 7 April te 9½ uur.....	202
<i>Gevaren, die de gezondheid der arbeiders in de keramische fabrieken bedreigen</i> door J. M. BAART DE LA FAILLE.....	202
<i>Eenige onderzoekingen in zake de peksiekte bij briketarbeiders</i> door A. H. VOSSENAAR.....	204
<i>Psychotechnisch onderzoek aan de Staatsmijnen</i> door P. G. TIDEMAN..	205

VIERDE AFDEELING Geologisch-geographische Wetenschappen.

Eerste vergadering op 6 April te 9 uur.....	208
<i>Een 2e Nederlandsche diepzee-expeditie</i> door B. G. ESCHER.....	208
<i>Over diluviale en alluviale kalkafzetting in Zuid-Limburg</i> door H. J. BECKERS	209
<i>Over breuken in het krijt te Maastricht</i> door L. A. J. KEULLER.....	211
<i>Eenige waarnemingen in het diluvium langs de Maas in België en Noord-Frankrijk</i> door C. H. OOSTINGH.....	213
<i>Eenige opmerkingen omtrent de morphologie in Zuid-Limburg</i> door Meijuffr. J. B. J. HOL.....	214
<i>Gloedwolken</i> door G. L. L. KEMMERLING.....	216
Excursie op 6 April te 1.30 uur.....	218
Tweede vergadering op 7 April te 9½ uur.....	222
<i>Het voorkomen als mineraal van in situ gevormde calciet en gips in den Nederlandschen bodem</i> door J. VAN BAREN.....	222
<i>Over ontstaansmogelijkheden van löss</i> door P. TESCH.....	223
<i>Argumenten voor het ontstaan van löss van het Maasdal als een waterafzetting</i> door W. C. KLEIN.....	224
<i>Eenige opmerkingen over Limburgsche löss</i> door Th. REINHOLD.....	225
<i>Waarnemingen omtrent löss te Maastricht</i> door L. A. J. KEULLER....	227
<i>Discussie</i>	228
Alfabetische naamlijst van hen, die aan het congres een mededeeling hebben gedaan	232

OPGAVEN OMTRENT VORIGE CONGRESSEN.

1e	Congres	30 Sept.-2 Oct. 1887	te	<i>Amsterdam</i>	Voorz.	B. J. STOKVIS.
2e	"	26—28 April 1889	"	<i>Leiden.</i>	"	W. F. R. SURINGAR.
3e	"	3— 5 April 1891	"	<i>Utrecht.</i>	"	H. SNELLEN.
4e	"	7— 9 April 1893	"	<i>Groningen.</i>	"	A. P. FOKKER.
5e	"	19—21 April 1895	"	<i>Amsterdam.</i>	"	J. H. VAN 'T HOFF.
6e	"	23—25 April 1897	"	<i>Delft.</i>	"	J. M. TELDERS.
7e	"	6— 9 April 1899	"	<i>Haarlem.</i>	"	J. BOSSCHA.
8e	"	11—14 April 1901	"	<i>Rotterdam.</i>	"	H. KLINKERT.
9e	"	16—19 April 1903	"	<i>'s Hage.</i>	"	A. A. W. HUBBRECHT.
10e	"	27—29 April 1905	"	<i>Arnhem.</i>	"	A. C. H. MOLL.
11e	"	4— 6 April 1907	"	<i>Leiden.</i>	"	H. A. LORENTZ.
12e	"	15—17 April 1909	"	<i>Utrecht.</i>	"	C. A. PEKELHARING.
13e	"	20—22 April 1911	"	<i>Groningen.</i>	"	K. F. WENCKEBACH.
14e	"	27—29 Maart 1913	"	<i>Delft.</i>	"	W. K. BEHRENS.
15e	"	8—10 April 1915	"	<i>Amsterdam.</i>	"	M. STRAUB.
16e	"	12—14 April 1917	"	<i>'s Hage.</i>	"	R. A. VAN SANDICK.
17e	"	24—26 April 1919	"	<i>Leiden.</i>	"	W. NOLEN.
18e	"	31 Mrt.-2 Apr. 1921	"	<i>Utrecht.</i>	"	E. COHEN.

BESCHERMHEER:

Z K. H. DE PRINS DER NEDERLANDEN, Hertog van Mecklenburg.

EEREVOORZITTER:

Zijne Excellentie Dr. J. TH. DE VISSER, Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen.

BESTUUR:

C. H. H. SPRONCK, Utrecht, *Algemeene Voorzitter*.
J. W. M. INDEMAN, Maastricht, *Algemeene Ondervoorzitter*.
D. COELINGH, Bussum, *1e Algemeene Secretaris*.
B. K. BOOM, Amsterdam, *2e Algemeene Secretaris*.
C. KERBERT, Amsterdam, *Algemeene Penningmeester*.
C. BLANKEVOORT, Maastricht.
F. K. TH. VAN ITERSON, Heerlen.
L. VAN ITALLIE, Leiden.
JOS. P. CREMERS, Maastricht.
A. K. M. NOYONS, Leuven.
EUG. DUBOIS, Haarlem.

EERECOMITE:

Eerevoorzitter:

Mr. E. O. J. M. BARON VAN HÖVELL TOT WESTERFLIER, Commissaris der Koningin in Limburg.

Voorzitter:

Mr. L. B. J. VAN OPPEN, Burgemeester der Gemeente Maastricht.

Leden:

F. BAUCKE, Hoofdingenieur-Directeur van den Rijks-Waterstaat.
W. BAX Jr., Predikant der Ned. Hervormde Gemeente.
F. BEIJSENS, Rector College der Paters Jezuïeten.
J. B. BELLAAR SPRUIJT, Directeur der Stroomverkoop-Maatschappij.
P. H. A. BOGAERT, Inspecteur van het Vervoer Nederlandsche Spoorwegen.
A. L. J. H. W. BONEMEIJER, Directeur der N. V. Kristal-, Glas- en Aardewerkfabrieken „de Sphinx”, v/h. Petrus Regout & Co.
P. F. M. H. BROUWERS, President der Sociëteit „de Unie”.

XII

J. TEN BRUGGENKATE, Predikant bij de Nederl. Hervormde Gemeente.
G. J. VAN BUCHEM, Directeur der Rijkskweekschool en Rijksnormaalschool.

J. CALAND, Bewaarder van Hypotheken, het Kadaster en Scheepsbewijzen.

E. CHARLIER, Voorzitter van het Burgerlijk Armbestuur en van het Gesticht Calvariënberg.

W. DANGERMAN GROOTEPAS, Divisie-Commandant der Koninklijke Marechaussée.

J. P. DEFESCHE, Directeur der Céramique.

Dr. P. M. H. DOPPLER, Rijksarchivaris.

Mr. E. T. L. DUMOULIN, President der Arrondissementsrechtbank.

Dr. A. ERENS, Directeur der Maastrichtsche Spijker- en Draadnagelfabriek.

Mr. Dr. W. F. J. FROWEIN, Voorzitter-Directeur der Staatsmijnen in Limburg.

Dr. J. W. GOOSSENS, Archivaris Gemeente-Archief en Bibliotheek.

R. J. M. M. A. GRAAF DE GELOES, Kamerheer in buitengewonen dienst.

P. M. H. HARDY, Voorzitter van het Departement Limburg der Nederlandsche maatschappij tot Bevordering der Pharmacie, tevens Wethouder der Gemeente Maastricht.

Dr. J. H. F. HEMSTEGE, Rector van het Gymnasium.

A. HENROTAY, Directeur der Maastrichtsche Zinkwit-Maatschappij.

H. G. M. HERMANS, Lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal.

Dr. E. H. J. VAN DER HEIJDEN, Directeur van den Geneeskundigen Dienst.

Dr. E. HOEBERECHTS, Voorzitter der Afd. Zuid-Limburg van de Maatschappij voor Geneeskunde.

H. F. J. HOUBEN, Directeur der Gemeente H.B.S. met 5-jarigen cursus.

P. C. HUENGES, Hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat.

A. E. F. H. BARON VAN ITERSUM, Directeur der Directe Belastingen, Invoerrechten en Accijnzen.

Mr. F. I. J. JANSSEN, Lid van de Eerste Kamer der Staten-Generaal.

Mr. E. J. H. JASPAR, Kantonrechter.

H. DE JONG, Directeur der Registratie en Domeinen.

Dr. D. KNUTTEL, Directeur van het Rijkslandbouwproefstation.

A. H. KOUWENBERG, Directeur der Glas- en Aardewerkfabriek „de Sphinx”.

M. J. LAMBERT, Directeur der Koninklijke Nederl. Papierfabriek.

Mr. K. W. H. VAN LITH DE JEUDE, Officier van Justitie.

Jhr. Mr. L. H. L. J. VAN DER MAESEN DE SOMBREFF, Lid van de Eerste Kamer der Staten-Generaal.

A. O. J. E. H. GRAAF DE MARCHANT d'ANSEMBOURG, Kamerheer in buitengewonen dienst.

P. MARRES, Directeur der N. V. Steenfabriek en Kiezels-Exploitatie „Belvédère”.

Th. MEERTENS, President der Koninklijke Zangvereniging „Mastreechter Staar”.

XIII

- C. F. MUSCHART, Luitenant-Kolonel der Infanterie.
R. NAFZGER, Wethouder der Gemeente Maastricht.
J. M. H. PAGNIER, Directeur der Macaroni- en Vermicellifabrieken,
Firma J. Pagnier fils & Co.
Mr. A. J. H. H. PAULUSSEN, Lid der Gedeputeerde Staten van Limburg.
R. PIERRE, Voorzitter der Vereeniging tot Behartiging van de Belangen
der Limburgsche Mijndustrie.
A. REGOUT, Directeur der Vloertegelfabriek.
Mr. L. M. R. REGOUT, Directeur der Comm. Venn. Percelein- en Muur-
tegelfabriek „Mosa” en Glasfabriek „Stella”.
P. REGOUT Jr., Directeur der Koninklijke Nederlandsche Papierfabriek.
J. RESINK, Directeur der R.-K. H.B.S. met 5-jarigen cursus voor
meisjes.
Dr. H. J. M. RULAND, Voorzitter der Inrichting voor Ooglijders in
Limburg.
H. SALA, Voorzitter van de Afdeling Limburg der Maatschappij voor
Diergeneeskunde.
J. M. I. SCHAEPKENS VAN RIEMST, Wethouder der Gemeente
Maastricht.
V. L. M. SCHOLS, Voorzitter van de Leo-stichting, President van het
Exploitatiebestuur der St. Servatius Societeit (R.-K. Heerenvereeniging).
J. D. SCHOON, President der Grootte Societeit.
G. J. H. SCHOTH, Ingenieur-Directeur der Gemeente Werken.
C. A. SMEETS, President der Societeit Momus.
F. J. P. L. SOETEN, Commissaris van Politie.
PROSPER TEUNISSEN, Gardiaan der Paters Minderbroeders.
C. J. VAN DER VEEN, Rijksbetaalmeester.
B. J. J. VERSELEWEL DE WITT HAMER, Directeur van het stedelijk
slachthuis.
J. E. H. VAN WAGENINGH, Directeur van de Gemeentelijken Waren-
keuringsdienst.
Mgr. J. H. A. WOUTERS, Pastoor-Deken der stad Maastricht.

REGELINGS-COMMISSIE:

- C. BLANKEVOORT, Hoofdingenieur der Mijnen, *Voorzitter*.
Dr. J. W. M. INDEMANS, Arts, *Ondervoorzitter*.
JOS. CREMERS, Rector conservator van het Nat. Hist. Museum.
A. H. E. LAHAYE, Ingenieur, Onderdirecteur Gemeentelijke
H.B.S. met 5 j. c. } *Secre-
tariaat*.
J. E. A. TELDERS, Ingenieur van den Provincialen Waterstaat.
V. L. A. GROSSIER, Oud-Apotheker.
H. Z. M. HAMELEERS, Districtsveearts.
F. B. J. M. MOUBIS, Ingenieur, Inspecteur van de Volksgezondheid.
Mevrouw NÈVE.
Jhr. A. G. QUARLES VAN UFFORD, Rijksinspecteur der Spoorwegen.
J. J. H. M. VERLINDEN, Ingenieur van den Provincialen Waterstaat.

FINANCIEELE COMMISSIE:

J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *Voorzitter.*
 J. C. COSTERUS, *Secretaris.*
 H. HAGA.
 F. A. F. C. WENT.
 C. C. DELPRAT.
 M. C. F. J. COSIJN.

BIBLIOTHEEK-COMMISSIE:

P. VAN ROMBURGH, *Voorzitter.*
 J. P. WIBAUT, *Secretaris.*
 J. D. VAN DER WAALS, *Penningmeester.*
 C. C. DELPRAT.
 J. W. MOLL.
 H. ZWAARDEMAKER.
 J. F. VAN BEMMELEN

AFDEELINGSBESTUREN:

Eerste afdeling, Wis- en Natuurkundige Wetenschappen.

L. VAN ITALLIE, *Voorzitter.*
 C. B. BIEZENO, { *Ondervoorzitter.*
 P. DEBIJE, {
 E. VAN EVERDINGEN.
 D. KNUTTEL,
 K. J. B. DE KLEERMAEKER Jr., { *Secretarissen*

Onderafdeeling voor Scheikunde.

L. VAN ITALLIE, *Voorzitter.*
 D. KNUTTEL, *Ondervoorzitter.*
 A. VÄRTHEIM,
 W. H. KOSTER VAN GROOSS, { *Secretarissen.*

Onderafdeeling voor Natuurkunde.

P. DEBIJE, *Voorzitter.*
 L. S. ORNSTEIN, *Ondervoorzitter.*
 G. HOLST.
 L. CRIJNS, { *Secretarissen.*
 A. DEUMENS, }

Onderafdeeling voor Wiskunde.

C. B. BIEZENO, *Voorzitter.*
 W. VAN DER WOUDE, *Ondervoorzitter.*
 A. H. E. LAHAYE, *Secretaris.*

Tweede afdeeling, Biologische Wetenschappen.

JOS. P. CREMERS, *Voorzitter.*
 MAX WEBER, *Ondervoorzitter.*
 A. A. PULLE.
 H. C. FUNKE, } *Secretarissen.*
 C. J. M. WILLEMSE, }

Derde afdeeling, Geneeskundige Wetenschappen.

A. K. M. NOYONS, *Voorzitter.*
 H. ZWAARDEMAKER Cz., *Ondervoorzitter*
 A. H. VOSSENAAR.
 J. H. PICARD, } *Secretarissen.*
 H. P. J. KOENEN, }

Onderafdeeling voor Inwendige Geneeskunde.

A. H. J. HINTZEN, *Voorzitter.*
 J. W. M. INDEMANS, *Ondervoorzitter.*
 F. S. P. VAN BUCHEM, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Heel- en Verloskunde.

F. H. QUIX, *Voorzitter.*
 ED. HUSTINX, *Ondervoorzitter.*
 P. A. M. J. SCHOLS, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Veeartsenijkunde.

J. H. PICARD, *Voorzitter.*
 L. DE BLIECK, *Ondervoorzitter.*
 E. A. QUAEDEVLIET, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Sociale Geneeskunde.

A. H. VOSSENAAR, *Voorzitter.*
 J. M. BAART DE LA FAILLE, *Ondervoorzitter.*
 A. P. G. VAN MAMEREN, *Secretaris.*

Vierde afdeeling, Geologisch-geographische Wetenschappen.

EUG. DUBOIS, *Voorzitter.*

W. C. KLEIN, *Ondervoorzitter.*

H. A. BROUWER.

L. RUTTEN,
W. J. JONGMANS, } *Secretarissen.*

BUREAU:

Mevr. A. NEVE, *Presidente.*

Mej. B. VAN ITALLIE, *Secretaresse.*

Mej. A. BAUDUIN.

Mej. D. BAX.

Mej. B. BELLAAR SPRUIJT.

Mej. J. CALAND.

Mej. A. FOUQUET.

Mej. C. GODFRIED.

Freule S. GRAAFLAND.

Mej. A. INDEMANS.

Mej. T. INDEMANS.

Lijst van wetenschappelijke vereenigingen, behoorende tot het gebied van de verschillende afdelingen van het Congres.

(Art. 28, 2e al. en Art. 29 b van het reglement).

1e AFDEELING.

Wiskundig Genootschap onder de zinspreuk : „Een onvermoeide arbeid komt alles te boven”.

Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging.

Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Nederlandsche Vereeniging ter bevordering der Pharmacie.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

2e AFDEELING.

Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.

Nederlandsche Botanische Vereeniging.

Nederlandsche Entomologische Vereeniging.

Nederlandsche Ornithologische Vereeniging.

Nederlandsche Anthropologische Vereeniging.

Nederlandsche Mycologische Vereeniging.

Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.

Nederlandsche Vereeniging voor Mikrobiologie.

3e AFDEELING.

Nederlandsche Maatschappij tot Bevordering der Geneeskunst.

Nederlandsche Vereeniging van Dermatologen.

Nederlandsche Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie.

Nederlandsche Gynaecologische Vereeniging.

Nederlandsche Heelkundige Vereeniging.

Nederlandsche Vereeniging voor Paediatrie.

Nederlandsche Keel-, Neus- en Oorheelkundige Vereeniging.

Nederlandsche Oogheelkundige Vereeniging.

Nederlandsche Vereeniging voor Psychiatrie en Neurologie.

Nederlandsche Vereeniging voor Pathologie.

4e AFDEELING.

Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap

Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap.

XVIII

Nederlandsche Vereeniging voor Economische Geographie.

Koloniaal Instituut.

Maatschappij ter Bevordering van het Natuurkundig Onderzoek van de Nederlandsche Koloniën.

Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch Indië.

Batak-Instituut te Leiden.

Oost-Sumatra-Instituut te Amsterdam.

Bali-Instituut te Leiden.

Voorts behoort tot het gebied van meer dan één afdeling:

Genootschap ter Bevordering der Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam, welks secties met de 1e—3e afdelingen overeenkomen.

Het bestuur acht het zeer wel mogelijk, dat deze lijst zal blijken niet volledig te zijn. Het verzoekt besturen van wetenschappelijke vereenigingen, die op deze lijst vermelding wenschen, daarvan mededeeling te doen.

REGLEMENT

VAN DE VEREENIGING

„Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres”.

I. Algemeene Bepalingen.

ART. 1. De vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres” stelt zich ten doel de bevordering van de natuur- en geneeskundige wetenschappen in Nederland. Zij heeft haar zetel te Amsterdam en is aangegaan voor den tijd van 29 jaar en 11 maanden, te rekenen van den dag der oprichting zijnde 16 April 1887.

Bij het verstrijken van genoemd tijdvak wordt zij opnieuw aangegaan voor den tijd van 29 jaar.

ART. 2. Dat doel tracht zij te bereiken :

- a. door het houden van congressen ;
- b. door het bevorderen en aanmoedigen van wetenschappelijk onderzoek in Nederland, Nederlandsch-Indië, Suriname en Curaçao, en wel in het bijzonder door het verleen van geldelijken steun aan onderzoekers.

ART 3. De vereeniging bestaat uit :

- a. eereleden, op voorstel van het algemeen bestuur door de algemeene vergadering benoemd, die alle rechten van leden bezitten ;
- b. leden voor het leven, die door storting van een som in eens alle rechten van leden verkregen hebben ;
- c. leden, die door aanmelding bij het algemeen bestuur tot de vereeniging zijn toegetreden en een jaarlijksche bijdrage betalen ;
- d. tijdelijke leden, die door aanmelding bij het algemeen

bestuur tegen betaling van een geldelijke bijdrage voor één congres toetreden.

Het lidmaatschap onder *c* eindigt door overlijden en door opzegging; dat onder *d* eindigt vanzelf bij het einde van het congres.

ART. 4. Het vereenigingsjaar valt samen met het kalenderjaar.

II. *Van het Bestuur der Vereeniging.*

ART. 5. De vereeniging wordt in en buiten rechten vertegenwoordigd door het algemeen bestuur, bestaande uit :

- a.* een algemeen voorzitter,
- b.* een algemeen ondervoorzitter,
- c.* een 1en algemeen secretaris,
- d.* een 2en algemeen secretaris,
- e.* een algemeen penningmeester,
- f.* de voorzitters der nader te noemen afdeelingen, en
- g.* nog twee leden.

ART. 6. Op elk congres kiest de algemeene vergadering nadat zij de gemeente heeft aangewezen waar het volgend congres zal bijeenkomen, twee leden van het algemeen bestuur voor het volgend congres, bij voorkeur uit de in die gemeente woonachtige leden.

ART. 7. Deze 2 leden, de algemeene secretarissen, de algemeene penningmeester en de voorzitters der afdeelingen noodigen nog twee leden uit, om in het algemeen bestuur zitting te nemen.

ART. 8. Het aldus voorloopig samengestelde bestuur kiest uit de 4 leden, die volgens artt. 6 en 7 gekozen zijn, een algemeen voorzitter en een algemeen ondervoorzitter.

ART. 9. De algemeene secretarissen en de algemeene penningmeester worden door de algemeene vergadering gekozen uit dubbeltallen, door het algemeen bestuur opgemaakt.

Zij hebben 6 jaar zitting en zijn herkiesbaar.

Op elk congres heeft de verkiezing van één hunner volgens rooster plaats.

De andere leden van het algemeen bestuur hebben ten hoogste twee jaar zitting.

ART. 10. Het algemeen bestuur stelt elk jaar, nadat het het verslag van de financiële commissie over het geldelijk beheer van den penningmeester ontvangen heeft, de rekening vast en ontheft daardoor den penningmeester van zijn verantwoordelijkheid voor de aldus vastgestelde rekening.

ART. 11. Vóór het einde van het kalenderjaar, waarin een congres is gehouden, draagt het algemeen bestuur zijn functiën over aan het nieuwe bestuur.

III. *Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Afdeelingen.*

ART. 12. De congressen worden gehouden om de 2 jaar op den tijd en de plaats door het vorig congres bepaald. Van elk congres worden „Handelingen” uitgegeven.

ART. 13. Buiten de congressen kan het algemeen bestuur nog buitengewone algemeene vergaderingen uitschrijven. Het roept zulk een vergadering samen als tenminste 50 leden dat aanvragen.

ART. 14. Elk congres heeft vier afdeelingen.

De eerste is die voor de wis- en natuurkundige, de tweede die voor de biologische, de derde die voor de geneeskundige, de vierde die voor de geologisch-geografische wetenschappen.

ART. 15. Een afdeeling kan in onderafdeelingen worden gesplitst.

ART. 16. Elke afdeeling en elke onderafdeeling kiest in een harer vergaderingen haar voorzitter voor het volgend congres.

Blijkt na het congres de gekozene de benoeming niet aan te nemen of ontstaat tusschen twee congressen een vacature, dan voorziet het algemeen bestuur hierin.

De andere leden van de besturen der afdeelingen en der onderafdeelingen worden door het algemeen bestuur benoemd.

ART. 17. Ieder lid der vereeniging heeft toegang tot de vergaderingen van alle afdeelingen en onderafdeelingen en kan daarin aan de gedachtenwisselingen en stemmingen deelnemen.

IV. *Van de Financieele Commissie. Van het bevorderen en aanmoedigen van Wetenschappelijk Onderzoek.*

ART. 18. Er is een financieele commissie. Zij bestaat uit 6 leden, gekozen door allen in art. 3 onder *a*, *b* en *c* genoemd. Het lidmaatschap dezer commissie is niet vereenigbaar met dat van het algemeen bestuur.

ART. 19. De financieele commissie onderzoekt de jaarlijksche rekening van den algemeenen penningmeester en brengt daarover verslag uit aan het algemeen bestuur en aan de algemeene vergadering.

Zij adviseert dit bestuur over aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek.

ART. 20. De algemeene vergadering van het congres beslist over deze aanvragen op voorstel van het algemeen bestuur.

Als een aanvraag inkomt in een jaar, waarin geen congres (meer) wordt gehouden en de beslissing niet uitgesteld kan worden, kan onder voorwaarden — vast te stellen bij het huishoudelijk reglement — daarover beslist worden door het algemeen bestuur.

V. *Slotbepalingen.*

ART. 21. Ter uitvoering van de voorschriften van dit reglement stelt de algemeene vergadering een huishoudelijk reglement vast, dat in geen enkel opzicht strijdt met dit reglement.

Het huishoudelijk reglement kan door elke algemeene vergadering gewijzigd worden, mits de wijzigingsvoorstellen bij de oproeping voor de vergadering zijn verzonden.

Over omstandigheden, waarin noch het reglement, noch het huishoudelijk reglement voorziet, beslist het algemeen bestuur voorloopig. Het onderwerpt die beslissing aan de goedkeuring der eerstvolgende algemeene vergadering.

ART. 22. De vereeniging kan alleen worden ontbonden als daartoe besloten wordt door ten minste $\frac{3}{4}$ der aanwezige leden in een met dat doel uitgeschreven algemeene vergadering, waarin tenminste een derde der leden tegenwoordig

zijn. Is dit aantal niet aanwezig, dan kan tot opheffing besloten worden in een nieuwe algemeene vergadering, die na tenminste 2 weken en binnen een maand samenkomt en wel als tenminste $\frac{3}{4}$ der uitgebrachte stemmen zich voor de ontbinding uitspreekt.

ART. 23. Elke herziening van dit reglement wordt voorbereid door een commissie bestaande uit den voorzitter van het laatstgehouden congres, den 1en algemeenen secretaris, den algemeenen penningmeester en vier leden der vereeniging, door de afdeelingen op het laatstgehouden congres hiervoor aangewezen.

ART. 24. Een gewijzigd reglement treedt in werking, onmiddellijk nadat daarop de koninklijke goedkeuring is verkregen.

Aldus vastgesteld in de eerste algemeene vergadering van het tweede congres te Leiden op 26 April 1889 ; gewijzigd in de eerste algemeene vergadering van het derde congres te Utrecht op 3 April 1891 ; herzien in de eerste algemeene vergadering van het vijfde congres te Amsterdam op 19 April 1895, in de tweede algemeene vergadering van het zevende congres te Haarlem op 8 April 1899, in de eerste algemeene vergadering van het tiende congres te Arnhem op 27 April 1905, in de tweede algemeene vergadering van het elfde congres te Leiden op 6 April 1907, in de tweede algemeene vergadering van het dertiende congres te Groningen op 21 April 1911, in de buitengewone algemeene vergadering op 28 October 1916 te Amsterdam, in de eerste algemeene vergadering van het zestiende congres te 's Gravenhage op 12 April 1917 en in de eerste algemeene vergadering van het negentiende congres te Maastricht op 5 April 1923.

C. H. H. SPRONCK,
Algemeene Voorzitter.

D. COELINGH,
1e Algemeene Secretaris.

De vereeniging is als rechtspersoon erkend bij Koninklijke Besluiten van 12 October 1896 No. 41, van 24 Juli 1907 No. 73, van 13 November 1911 No. 69, van 20 November 1916 No. 43, van 14 Januari 1918 No. 66 en van 30 Augustus 1923 No. 44.

HUISHOUDELIJK REGLEMENT.

I. *Algemeene Bepalingen.*

ART. 1. Lid voor het leven wordt men door het storten van honderd gulden of meer in de kas der vereeniging. Men krijgt daardoor alle rechten van leden.

Leden verbinden zich tot wederopzeggens, doch voor ten minste twee achtereenvolgende jaren tot het betalen van een jaarlijksche bijdrage van vijf gulden. Zij ontvangen een exemplaar van de „Handelingen” gratis.

Tijdelijke leden betalen voor het bijwonen van één congres zeven gulden. Zij kunnen tegen betaling van drie gulden over een exemplaar der „Handelingen” beschikken.

ART. 2. Het algemeen bestuur kan op voet van wederkeerigheid leden van buitenlandsche gelijksoortige vereenigingen als tijdelijke leden tot een congres toelaten.

ART. 3. Leden, die bij het einde van het loopende jaar hun lidmaatschap wenschen te doen eindigen, moeten daarvan vóór 1 December aan den penningmeester kennis geven.

II. *Van het Bestuur der Vereeniging.*

ART. 4. De 1e algemeene secretaris houdt de notulen der algemeene vergaderingen en der vergaderingen van het algemeen bestuur. Hij stelt een tweejaarlijksch verslag op en zorgt voor de uitgave der „Handelingen”. Hij voert de briefwisseling van het algemeen bestuur en bewaart het archief. Hij zendt het programma van het congres aan alle leden ten minste twee weken voor het begin van het congres. Zoodra een nieuw algemeen bestuur zich gevormd heeft, maakt hij de samenstelling er van in de bladen bekend.

Hij ontvangt een toelage, door het algemeen bestuur vast te stellen.

ART. 5. De 2e algemeene secretaris is den 1en secretaris bij diens werkzaamheden behulpzaam en vervangt hem bij ontstentenis. Hij ontvangt een toelage, door het algemeen bestuur vast te stellen.

ART. 6. De algemeene penningmeester int alle bijdragen, schenkingen en erflatingen. Hij beheert de geldmiddelen en brengt er op elk congres namens het algemeen bestuur verslag over uit.

ART. 7. Aan de leden van het algemeen bestuur, van de financieele commissie, van andere — door de algemeene vergadering of door het algemeen bestuur benoemde — commissiën en aan — door het algemeen bestuur uitgenoodigde — sprekers kan door het algemeen bestuur vergoeding van reiskosten worden toegekend. Zij zenden daartoe hun voorschottenrekening vóór 1 November aan den algemeenen penningmeester.

III. *Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Afdeelingen.*

ART. 8. Tot de werkzaamheden van de algemeene vergaderingen der congressen behooren :

- a. Openingsrede van den algemeenen voorzitter en andere wetenschappelijke voordrachten ;
- b. tweejaarlijksche verslagen van den 1en algemeenen secretaris, den algemeenen penningmeester, de financieele commissie en andere commissiën ;
- c. bespreking en beslissing over de aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek ;
- d. bepaling van tijd en plaats van het volgend congres ;
- e. benoeming van leden van het algemeen bestuur, ingevolge artt. 6 en 9 van het reglement.

ART. 9. In de algemeene vergadering volgt op de wetenschappelijke voordrachten geen bespreking.

ART. 10. Het bestuur eener afdeeling vormt een nieuwe

onderafdeeling, als het dit wenschelijk acht of als 25 leden het verzoeken.

Het algemeen bestuur wijst den voorzitter eener nieuwe onderafdeeling aan.

ART. 11. Het bestuur eener niet-gesplitste afdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit nog vier leden, waaronder een ondervoorzitter en twee secretarissen. Eén hunner is zoo mogelijk lid van het vorige bestuur.

ART. 12. Het bestuur eener gesplitste afdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit een lid — zoo mogelijk — van het vorige bestuur, de voorzitters der onderafdeelingen en een secretaris.

ART. 13. Het bestuur eener onderafdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit een lid — zoo mogelijk — van het vorige bestuur, een ondervoorzitter en een secretaris.

ART. 14. De bestuursleden der afdeelingen en der onderafdeelingen — buiten de voorzitters — zijn in den regel woonachtig in de gemeente, waar het congres gehouden wordt. Zij kunnen achtereenvolgens niet langer dan vier jaar zitting hebben.

ART. 15. Het bestuur eener afdeeling kan vertegenwoordigers van vereenigingen die zich wijden aan de beoefening van wetenschappen die tot haar gebied behooren, benoemen tot buitengewoon bestuurslid. Het kan deze buitengewone bestuursleden uitnoodigen aan de bestuursvergaderingen ter voorbereiding van de werkzaamheden der afdeeling deel te nemen.

Een lijst van wetenschappelijke vereenigingen — naar de afdeelingen ingedeeld — wordt door het algemeen bestuur samengesteld en bijgehouden.

ART. 16. Voor buitengewone algemeene vergaderingen worden de leden ten minste twee weken te voren opgeroepen.

ART. 17. Alle stemmingen over personen geschieden niet gesloten briefjes, tenzij het bestuur voorstelt van dit voorschrift af te wijken en geen der aanwezige leden zich hier tegen verzet.

De meerderheid der stemmen beslist. Bij staking der stemmen beslist het lot.

IV. *Van de Financieele en andere Commissiën.
Van het Bevorderen en Aanmoedigen van
Wetenschappelijk Onderzoek.*

ART. 18. De leden der financieele commissie worden voor 6 jaar benoemd uit dubbeltallen, waarvan het algemeen bestuur er twee en elk der afdeelingen er één opmaakt.

Op elk congres treden volgens rooster twee leden af. Zij zijn niet terstond herkiesbaar. Treedt een lid af, gekozen uit een dubbeltal, dat door het algemeen bestuur of een afdeeling is opgemaakt, dan draagt het algemeen bestuur of de afdeeling een nieuw dubbeltal voor.

Binnen twee weken na de sluiting van het congres zendt de 1e algemeene secretaris aan elk lid der vereeniging een stembiljet met deze dubbeltallen. De terugzending der biljetten kan plaats hebben totdat één maand na de sluiting van het congres is verstreken.

De uitslag der stemming wordt in de „Handelingen” bekend gemaakt.

ART. 19. Voor het onderzoek van het geldelijk beheer van den algemeenen penningmeester vergadert de financieele commissie in Januari of Februari. Zij stelt haar verslag omtrent dit beheer en haar advies omtrent aanvragen om geldelijken steun vast in tegenwoordigheid van den algemeenen penningmeester.

ART. 20. Aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek moeten geteekend zijn door ten minste drie leden. Zij moeten om op een congres behandeld te kunnen worden ten minste 90 dagen vóór de opening van dat congres bij het algemeen bestuur zijn ingekomen.

ART. 21. Het advies van de financieele commissie aan het algemeen bestuur en het voorstel van dat bestuur aan de algemeene vergadering — bedoeld in art. 19, 2e lid en art. 20, 1e lid van het reglement — worden ten minste twee weken vóór het congres aan alle leden toegezonden.

ART. 22. Voor een gunstige beschikking op een aanvraag, die inkomt in een jaar, waarin geen congres (meer) wordt gehouden, wordt een gunstig advies der financieele commissie en in een daartoe belegde vergadering van het algemeen bestuur de instemming van twee-derde der aanwezige leden vereischt.

De som, waarover het algemeen bestuur op deze wijze tusschen twee congressen kan beschikken, bedraagt in het geheel ten hoogste duizend gulden.

ART. 23. Alle boekwerken, instrumenten of andere wetenschappelijke voorwerpen met gelden der vereeniging aangekocht, blijven het eigendom der vereeniging.

Worden deze voorwerpen niet langer gebruikt voor het onderzoek, waarvoor zij aangeschaft zijn, dan kan het algemeen bestuur ze aan een wetenschappelijke inrichting, die daarvoor naar zijn meening het meest in aanmerking komt, in bruikleen geven met dien verstande, dat het ze voor een ander doel kan opvragen, zoo daartoe aanleiding bestaat.

ART. 24. De algemeene vergadering en het algemeen bestuur kunnen voor bijzondere doeleinden vaste commissiën benoemen. De werkwijze dier commissiën, de rooster van aftreding en de wijze van aanvulling worden bij het benoemingsbesluit geregeld, met dien verstande, dat een deel van de leden op elk congres aftreedt en niet terstond herkiesbaar is.

V. *Van de Handelingen.*

ART. 25. Vóór het einde van het jaar, waarin een congres is gehouden, verschijnen de „Handelingen”.

Deze „Handelingen” bevatten :

- a. de lijst der bestuurderen en der leden ;
- b. de lijst der vereenigingen, bedoeld in art. 15, 2e lid van dit Huishoudelijk Reglement ;
- c. de voordrachten, gehouden in de algemeene vergaderingen ;
- d. een verslag van hetgeen in de afdeelingen en de onderafdeelingen verhandeld is ;
- e. de notulen der algemeene vergaderingen ;
- f. de verslagen van den Ien algemeenen secretaris, van den algemeenen penningmeester, van de financieele commissie en van andere commissiën.

ART. 26. Op voorstel van de besturen der afdeelingen en onderafdeelingen beslist het algemeen bestuur over hetgeen in de verslagen, bedoeld onder *d*, zal worden opgenomen.

Het algemeen bestuur stelt den omvang van de verslagen der voordrachten vast.

Houtsneden, platen, foto's, enz. worden niet in de „Handelingen” opgenomen dan op kosten der sprekers.

ART. 27. De sprekers stellen vóór de sluiting van het congres aan den betrokken secretaris het verslag van hun voordracht ter hand.

ART. 28. De secretarissen der afdeelingen en der onderafdeelingen zenden binnen een week na de sluiting van een congres hun verslag en de verslagen der voordrachten aan den 1en algemeenen secretaris.

ART. 29. Is van een voordracht het verslag niet tijdig bij den 1en algemeenen secretaris ingediend, dan neemt hij uitsluitend den titel daarvan in de „Handelingen” op.

ART. 30. Zij, die aan de bespreking over een wetenschappelijk onderwerp deelnemen, stellen — als zij wenschen dat hun opmerkingen in het verslag worden opgenomen — onmiddellijk na de vergadering een kort verslag van het gesprokene aan een der secretarissen ter hand.

ART. 31. Mededeelingen, die reeds vóór het congres in druk zijn verschenen, worden niet in de „Handelingen” opgenomen.

ART. 32. Ieder spreker ontvangt één drukproef. Is de verbeterde proef niet binnen een week weer in het bezit van den 1en algemeenen secretaris, dan zorgt deze voor de verbetering. Buitengewone verbetering komt voor rekening van den schrijver.

ART. 33. De schrijvers kunnen op tijdige aanvraag bij den 1en algemeenen secretaris vijf en twintig overdrukken van hun stuk kosteloos verkrijgen.

ART. 34. De „Handelingen” zijn verkrijgbaar tegen zes gulden per deel.

Leden kunnen — voor zoover de voorraad strekt — oudere deelen verkrijgen tegen drie gulden per deel.

C. H. H. SPRONCK,
Algemeene Voorzitter.
 D. COELINGH,
1e Algemeene Secretaris.

LIJST DER LEDEN.

EERELEDID:

Dr. C. KERBERT, *Amsterdam.*

LEDEN:

A.

Aardenne, G. W., *Leiden.*
Aardenne, M. V. V., *Rotterdam.*
Abendanon, E. C., *Nunspeet.*
Abendanon, Mr. J. H., *'s Hage.*
Aberson, J. H., *Wageningen.*
Aelst, P. H. A. van, *Utrecht.*
Aldershoff, Dr. H., *Utrecht.*
Amstel, Mej. Dr. J. E. van, *Paramaribo.*
Andel, J. van, *'s Hage.*
Andel, J. van den, *Amsterdam.*
André de la Porte, J., *'s Hage.*
Andriessen, C. J., *Rijswijk (Z.-H.)*
Ankersmit, O. A., *Delft.*
Arendsen Hein, J. A., *Utrecht.*
Arisz, L., *'s Hage.*
Arkel, Dr. A. E. van, *Eindhoven.*
Arkenbout Schokker, J. C., *Delft.*
Arntzenius, A. K. W., *'s Hage.*
Arrias, E., *'s Hage.*
Assen, Dr. J. van, *Delft.*
Assen Jr., J. van, *Rotterdam.*
Aten, Dr. A. H. W., *Hilversum.*
Attema, Dr. J. J., *'s Hage.*

B.

Backer, Dr. H. J., *Groningen.*
Bader, Mej. W. C. S. Chr., *Arnhem.*
Bak, H. N. J., *Utrecht.*
Bakhuyzen Dr. W. H. v. d. Sande, *Eindhoven.*
Bakker, Dr. A. J. C. J. P., *Heerlen.*
Bakker, Mej. Dr. C. R., *Voorburg.*
Bakker, Dr. G., *'s Hage.*
Bakker, Ir. G. J. Th., *'s Hage.*
Bakker Gzn., J., *Rumpen (L.)*
Bakker, Dr. N., *Velsen.*
Balen, C. L. van, *Amsterdam.*
Balen Blanken, Dr. G. C. v., *Spanbroek.*
Balen Blanken, Dr. G. C. van, *Amsterdam.*
Balfour van Burleigh, Dr. C. P. G. C., *Utrecht.*
Baren, J. van, *Wageningen.*
Barendrecht, Dr. K. H. J., *Hilversum.*
Barge, Dr. J. A. J., *Leiden.*
Barnouw, Dr. P. J., *Haarlem.*
Barrau, Dr. J. A., *Groningen.*

- Basenau, Dr. F., *Amsterdam*.
 Bastert, Mej. Chr., *Amsterdam*.
 Battenberg, R., *Utrecht*.
 Baucke, H., *Amsterdam*.
 Baudet, Dr. E. A. R. F., *Utrecht*.
 Baudet, H. Ph., 's *Hage*.
 Bäumer, W. A., *Amsterdam*.
 Beaufort, Dr. L. F. de, *Amersfoort*.
 Beckman, Dr. I. Wiardi, *Nijmegen*.
 Beckers, H. J., *Beek (L.)*.
 Beckers, J., *Venlo*.
 Beekman, Dr. J. W., *Groningen*.
 Beel, T. A. L., *Roermond*.
 Behrens, W. K., *Delft*.
 Bekaar, A. A., *Doetinchem*.
 Beker, Dr. J. C., *Arnhem*.
 Bemmelen, Dr. J. F. v., *Groningen*.
 Bemmelen, Dr. W. van, *Haarlem*.
 Benders, A. M., *Bakkum (N.-H.)*.
 Benjamins, Dr. C. E., *Utrecht*.
 Bense, C. L., 's *Hage*.
 Berckmans, V. S. F., *Maastricht*.
 Berg, Dr. H. G. v. d., *Groningen*.
 Berg, Dr. J. B. A. M. v. d., 's *Hage*.
 Berg, Dr. J. C. van den, 's *Hage*.
 Berg, Dr. M. R. Heynsius van den, *Amsterdam*.
 Berg, Dr. W. van den, *Haarlem*.
 Bergansius, Dr. F. L., *Leiden*.
 Berger, Dr., 's *Hage*.
 Berghege, E. J. G. W., *Enschede*.
 Berkelbach van de Sprenkel, H., *Bilthoven*.
 Berkhout, Mej. C. M., 's *Hage*.
 Berkhout, J. D., *Epe*.
 Bervoets, Dr. H., *Zeist*.
 Beth, Dr. H. J. E., *Deventer*.
 Beucker Andreae, J. H., 's *Hage*.
 Beukers, Dr. A. C. M., *Tilburg*.
 Beusekom, H. L. van, *Bloemendaal*.
 Beijerinck, Dr. M. W., *Gorsel*.
 Beyers, J. A., *Utrecht*.
 Bibliotheek der Landbouwhoogeschool, *Wageningen*.
 Bierens de Haan, Dr. P., *Utrecht*.
 Bierhaalter, D., *Baarn*.
 Biezeno, C. B., *Delft*.
 Bilderbeek—van Meurs, Mevr. Dr. H. B., *Dordrecht*.
 Bilt, C. L. van der, 's *Hage*.
 Bilt, Dr. J. van der, *Utrecht*.
 Bingen, A., *Vught*.
 Binnerts, Dr. A., 's *Hage*.
 Birkhoff, Dr. R., *Voorschoten*.
 Birnie, Dr. S., *Rotterdam*.
 Blaauw, Dr. A. H., 's *Hage*.
 Blankevoort, Ir. C., *Maastricht*.
 Blankevoort Nz., Ir. C., *Heerlen*.
 Blaisse, J., *Amsterdam*.
 Blanksma, Dr. J. J., *Leiden*.
 Blaupot ten Cate, Ir. D. H. S., *Arnhem*.
 Bleeker, Mej. J. C., *Wageningen*.
 Bleeker, Mej. C. E., *Utrecht*.
 Bleesing, E., *Zandvoort*.
 Blieck, Dr. L. de, *Zeist*.
 Blink, Dr. H., 's *Hage*.
 Bloeme, Dr. de, *Laren (N.-H.)*.
 Bloemen, A., *Roermond*.
 Bloemen, K. P. A. H., *Beek (L.)*.
 Bloemen, L. J. H., *Roermond*.
 Bloemen, P., *Weert*.
 Blok, D. J., *Rotterdam*.
 Blomberg, Dr. C., *Amsterdam*.
 Blomberg, Dr. J., 's *Hage*.
 Blöte, H. W., *Leiden*.
 Blyenburg, Dr. H. van, *Deventer*.
 Boeke, Dr. J., *Utrecht*.
 Boekelman, Dr. W. A., *Utrecht*.
 Boelman, A. B., *Utrecht*.

- Boer, Dr. M. J. de, *'s Hage*.
 Boer, Dr. S. de, *Amsterdam*.
 Boer, M. den, *Utrecht*.
 Boerman, W. E., *Overschie*.
 Boers, E. R. J., *Leiden*.
 Böeseken, Dr. J., *Delft*.
 Böeseken, M. J. H., *Sappemeer*.
 Boevé, H. J., *Rotterdam*.
 Boissevain, Mej. Dr. M., *de Bilt*.
 Bok, S. T., *Amsterdam*.
 Boks, Dr. A. J., *Rotterdam*.
 Boland, M. L., *'s Hage*.
 Boldingh, Dr. G. Hondius, *Amsterdam*.
 Boldingh, Ir. W. Hondius, *'s Hage*.
 Boldingh, Dr. I., *Buitenzorg (Java)*.
 Bolk, Dr. L., *Amsterdam*.
 Bolle, Mej. L. C., *Leiden*.
 Bolle, Mej. P. C., *Baarn*.
 Bolten, D., *Amersfoort*.
 Bolten, Dr. G. C., *'s Hage*.
 Bone, H. B., *Amsterdam*.
 Bonebakker, Dr. A., *Amsterdam*.
 Bonnema, J. H., *Groningen*.
 Boom, Dr. B. K., *Amsterdam*.
 Boonacker, Dr. H. J. M., *Leiden*.
 Borgesius, Dr. A. H., *'s Hage*.
 Bornwater, J. Th., *Overveen*.
 Bos, Dr. H., *Wageningen*.
 Bosch, Dr. C. F., *Amsterdam*.
 Bosch, J. C. van den, *Steenwijk*.
 Boschma, Dr., H., *Oegstgeest*.
 Bosman, Ir. A. G., *Leiden*.
 Bouma, Dr. G., *Sneek*.
 Bouman, Dr. K. H., *Amsterdam*.
 Bouman, Dr. L., *Amsterdam*.
 Bouman, Dr. Z. P., *Amsterdam*.
 Bouwhuysen, J. N. A. van den, *Hilversum*.
 Bouwman, Dr. E., *Amsterdam*.
 Bouwman, H. P., *Utrecht*.
 Bouwman, Dr. W., *Schiedam*.
 Braak, I. ter, *Tiel*.
 Braat, Dr. H., *Arnhem*.
 Brandes, Dr. S., *'s Hage*.
 Brandsma, Ir. W. F., *Delft*.
 Breemen, Dr. J. F. L. v., *Amsterdam*.
 Bremekamp, Dr. C. E. B., *Delft*.
 Bremekamp, Dr. H., *Delft*.
 Bremer, G., *Utrecht*.
 Brester, A., *Utrecht*.
 Brester, C. J., *Utrecht*.
 Breukink, H., *Utrecht*.
 Brevée, Dr. J., *Oosterbeek*.
 Broek, Dr. A. J. P. van den, *Utrecht*.
 Broeke, Dr. A. E. ten, *Utrecht*.
 Broekmeyer, Dr. J., *Utrecht*.
 Broese van Groenou, Dr. G. E. A., *Haarlem*.
 Brongersma, H., *Amsterdam*.
 Brouwer, Dr. B., *Amsterdam*.
 Brouwer, Dr. H. A., *Rijswijk (Z.-H.)*.
 Brouwer, J. E., *Scheveningen*.
 Brouwer, Dr. L. E. J., *Blaricum*.
 Brückmann, H. W. L., *Delft*.
 Bruigom, M. J., *Schiedam*.
 Bruin, G. de, *Ouderkerk a/d. Amstel*.
 Bruin, Dr. J. de, *Amsterdam*.
 Bruining, Dr. J., *Leiden*.
 Bruins, Mej. Dr. E. D., *'s Hage*.
 Bruins, F. J. A., *Utrecht*.
 Bruins, H. R., *Utrecht*.
 Bruijn, Dr. B. R. de, *Wageningen*.
 Bruyn, C. de, *Vluarding*.
 Bruijn, Mej. H. L. G. de, *Wageningen*.
 Bruyn, Mej. J. B., *Arnhem*.
 Bruyn Kops, Dr. C. J. de, *'s Hage*.
 Bruyne, Dr. C. de, *Gent (België)*.

Buchem, F. S. P. van, *Maastricht*.
 Buchem, G. J. van, *Maastricht*.
 Büchner, Dr. E. H., *Amsterdam*.
 Buekers, Dr. P. G., *Velp*.
 Bunge, E., *Delft*.
 Buning, H. L., *Amsterdam*.
 Burck, Ir. H. D. M., *Haarlem*.
 Burg, B. van der, *Wageningen*.
 Burgdorffer, A. C., *Rotterdam*.
 Burger, Dr. G. C. E., *Utrecht*.
 Burger, Dr. H., *Amsterdam*.
 Burger, Dr. H. C., *Utrecht*.
 Burgerhout, Dr. H., *Rotterdam*.
 Burgers, Dr. J. M., *Delft*.
 Burkom, Dr. J. H. van, 's *Hage*.
 Burlet, Dr. M. de, *Bilthoven*.
 Busé, A. J. H., *Utrecht*.
 Bussy, Dr. L. P. de, *Baarn*.
 Büttikofer, Dr. J., *Rotterdam*.
 Buytendijk, Dr. L. J. J., *Amsterdam*.
 Bijl, Dr. H. C., *Amsterdam*.
 Bijlert, Dr. A. van, *Wageningen*.
 Bijleveld, M. C. A., *Heemstede*.
 Bijlsma, Dr. U. G., *Utrecht*.
 Bijtel Jr., J., *Leiden*.
 Bijvoet, J. M., *Velsen*.
 Bijvoet, W. F., *Bussum*.

C.

Calcar, Dr. R. P. van, *Leiden*.
 Calkoen Azn., Dr. H. J., *Dieren*.
 Cannegieter, Dr. H. G., *de Bilt*.
 Cappelle, H. C. van, *Rotterdam*.
 Cappellen, D. van, *Amsterdam*.
 Carrière, A., 's *Hage*.
 Carstens, Dr. J. H. G., *Utrecht*.
 Castelein, A. K., *Amsterdam*.
 Cate, Dr. M. J. ten, *Amsterdam*.
 Catenius, Dr. N. P., *Amsterdam*.

Cats, Ir. A., *Leeuwarden*.
 Chateleux, Dr. P. J. L. de, *Arnhem*.
 Chijs, A. van der, *Amsterdam*.
 Cittert, Dr. P. H. van, *Utrecht*.
 Clarenburg, A., *Utrecht*.
 Clay, Dr. J., *Bandoeng (N.-I.)*.
 Cleeff, Dr. G. Doyer v., *Zeist*.
 Clercq, G. de, *Schiedam*.
 Cleyndert Jr., P. C., *Gouda*.
 Clous, W. Th., *Alkmaar*.
 Cloux, J. Ch. du, *Delft*.
 Cluysenaar, Dr. J. L., 's *Hage*.
 Cocheret, Dr. D. H., *Arnhem*.
 Coebergh, Dr. J. B. M., *Utrecht*.
 Coelingh, Dr. D., *Bussum*.
 Cohen, A. R., *Amsterdam*.
 Cohen, Dr. Ernst, *Utrecht*.
 Cohen, I. S., *Rotterdam*.
 Cohen, Dr. N. H., *Utrecht*.
 Cohen, Dr. S. S., *Rotterdam*.
 Cohen Stuart, Dr. C. P., *Buitenzorg*
 (Ned. Ind.).
 Cohen Tervaert, Dr. D. G., *Utrecht*.
 Cool, P., *Paramaribo (W.-I.)*.
 Cool Jr., Wouter, *Semarang (O.-I.)*.
 Coops Jr., J., 's *Hage*.
 Cornelissen, Ir. A. J. R., *Blinjoe*
 (Banka, N.-I.).
 Corput, Dr. J. G. van der, *Groningen*.
 Corver, H., 's *Hage*.
 Costerus, Dr. J. C., *Hilversum*.
 Cosijn, M. C. F. J., *Leiden*.
 Cox, Dr. W. H., *den Dolder*.
 Cramer, Dr. C. D., *Utrecht*.
 Cramer, P. J. J. H. M., *Rolduc*
 (Kerkrade).
 Cremer, A. W., *Leiden*.
 Cremers, Jos. P., *Maastricht*.
 Cremers, *Heerlen (L.)*.
 Creveld, Dr. S. van, *Amsterdam*.

Crobach, L. J. H. H., *Heerlen*.
 Crommelin, Dr. C. A., *Leiden*.
 Crijns, Dr. L., *Maastricht*.
 Cunaeus, Dr. E. H. J., *Utrecht*.

D.

Dalfsen, Dr. B. M. van, *Helder*.
 Dalhuisen, Mej. Dr. A. A., *Amsterdam*.
 Dam, M. J. van, *Doorn*.
 Dam, Dr. W. van, *Hoorn*.
 Dammerman, Dr. K. W., *Buitenzorg (Ned. Indië)*.
 Debije, Dr. P., *Zürich (Zwitserland)*.
 Deelman, Dr. H. T., *Amsterdam*.
 Deinse, A. B. van, *Rotterdam*.
 Dekhuijzen, Dr. M. C., *Utrecht*.
 Deknatel, J. W., 's *Hage*.
 Delden, A. van, *Rotterdam*.
 Delprat, Dr. C. C., *Amsterdam*.
 Denekamp, Dr. E. J., *Delft*.
 Dentz, Mej. M. J., *Utrecht*.
 Deumens, Dr. A., *Rolduc (Kerkrade)*.
 Dieperink, J. W., *Wageningen*.
 Dietz, Dr. P. A., *Noordwijk*.
 Dietz, Dr. P. J. Ph., 's *Hage*.
 Directeur van den Gemeentelijken
 Geneeskundigen Dienst, 's *Hage*.
 Dobberke, J. L., *Arnhem*.
 Dool, Dr. J. A. A., *Lasse*.
 Doorenbos, Dr. M. P., *Hazerswoude*.
 Doorman, G., 's *Hage*.
 Dorgelo, H. B., *Utrecht*.
 Dorgelo, W. F., *Zalt-Bommel*.
 Dorp, Dr. G. C. A. v., *Katwijk a. Zee*.
 Dorp Jr., Dr. W. A. van, *Naarden*.
 Dorssen, Dr. S. van, *Deventer*.
 Dorsman, Dr. C., *Heemstede*.
 Douwes Dekker, K., *Utrecht*.

Doyer, D., *Baarn*.
 Doyer, Mej. Dr. L. C., *Wageningen*.
 Driebergen, Ir. H., *Balikpapan*
(Oostkust Borneo).
 Driendijk, Dr. W., *Apeldoorn*.
 Driessen, Dr. L. F., *Amsterdam*.
 Droog, Dr. E. A. M., *Heemstede*.
 Droogleever Fortuyn, Dr. A. B.,
Oegstgeest.
 Droste, Dr. J., *Leiden*.
 Druyvesteyn, C., *Utrecht*.
 Dubois, Dr. E., *Haarlem*.
 Dubois, J. M. V. G., *Venlo*.
 Duffels, J. A., *Heerlen (L)*.
 Duin, L. van, *Utrecht*.
 Duquesne, Dr., *Roermond*.
 Dusser de Barenne, Dr. J. G., *Utrecht*.
 Dutilh, Dr. J. M., *Rotterdam*.
 Duysens, Dr. E., *Heerlen (L)*.
 Dyck, W. J. D. van, *Utrecht*.
 Dijk, Dr. G. van, *de Bilt*.
 Dijk, J. J. C. van, 's *Hage*.
 Dijkstra, J. E., *Amsterdam*.

E.

Ebbenhorst Tengbergen, J. van,
Amsterdam.
 Eck, Dr. J. J. van, *Leiden*.
 Eden, Dr. P. H. van, *Amsterdam*.
 Eek, J. W. van, 's *Hage*.
 Eekelen, G. van, *Tiel*.
 Eekeren, H. J. van, *Zeist*.
 Egidius, Dr. Th. F., *Utrecht*.
 Ehrentfest, Dr. P., *Leiden*.
 Einthoven, Dr. W., *Leiden*.
 Eldering, Mej. F. J., *Amsterdam*.
 Elders, C., 's *Hage*.
 Eldik, H. H. van, *Utrecht*.
 Elenbaas, W., 's *Hage*.

Elias, Jhr. Dr. G. J., *Delft*.
 Elias, Dr. J. Ph., *Rotterdam*.
 Elias, S., *Rotterdam*.
 Elings, S. B., *Groningen*.
 Elion, Dr. H., 's *Hage*.
 Emden, Dr. J. E. G. v., 's *Hage*.
 Emmen, Ir. J., *Rotterdam*.
 Endepols, Dr. H. J. E., *Maas-
 tricht*.
 Engelhard, J. L. R., *Utrecht*.
 Engelkes, H., *Utrecht*.
 Enklaar van Guericke, F. A.,
 's *Hage*.
 Enthoven, Dr. P. H., *Amsterdam*.
 Entz, Dr. G., *Utrecht*.
 Epen, Dr. J. van, *Doorn*.
 Erkelens, W. P. J., *Amsterdam*.
 Erp, Dr. H. van, *Haarlem*.
 Erp, L. J. M. van, *Geldrop*.
 Escher, Dr. B. G., *Leiden*.
 Euwen, C., *Arnhem*.
 Euwes, Dr. P. C. J., *Amsterdam*.
 Everdingen, Dr. E. van, *de Bilt*.
 Everts, S. G., 's *Hage*.
 Eyk, Dr. C. van, *Ginneken*.
 Eykman, Dr. C., *Utrecht*.
 Eyl, J. C. van, *Eindhoven*.

F.

Faber, Dr. N., 's *Hage*.
 Fabius, Dr. G., *Arnhem*.
 Fabius, Dr. G. H., *Bussum*.
 Faille, Dr. C. J. Baart de la, *Arnhem*.
 Faille, Dr. J. M. Baart de la, *Utrecht*.
 Falkenhagen, Dr. J. H. M., 's *Hage*.
 Feen, Dr. J. van der, *Nijmegen*.
 Feen Jr., P. J. van der, *Domburg*.
 Feenstra, Dr. T. P., *Groningen*.
 Feldmann, C., *Delft*.

Felix, Dr. C. H., 's *Hage*.
 Feltkamp, Dr. T. E. W., *Amsterdam*.
 Ferman, P., *Amsterdam*.
 Feringa, Dr. K. J., *Groningen*.
 Fernandes, D. S., *Utrecht*.
 Fèvre, A. J. le, *Utrecht*.
 Filippo, Dr. J. D., 's *Hage*.
 Flamant, *Mesch (L)*.
 Flohil, C., *Numansdorp*.
 Fockens, P., *Rotterdam*.
 Fokker, Dr. A. D., *Delft*.
 Folmer, Mej. H. J., *Groningen*.
 Folmer, P., *Schipluiden*.
 Folpmers, Dr. T., *Bergen op Zoom*.
 Frank, E., *Haarlem*.
 Frank, J., *Hengelo (O.)*.
 Franzie, Dr. M., 's *Hage*.
 Frenkel, F. S., *Utrecht*.
 Frets, G. P., *Poortugaal*.
 Frings, F. M., *Heerlen (L.)*.
 Funke, G. L., *Utrecht*.
 Funke, H. Ch., *Maastricht*.
 Furnée, Dr. A. L. C., 's *Hage*.

G.

Gaarenstroom, G. F., *Amsterdam*.
 Gadiot, Dr. J., *Maastricht*.
 Gangelen, G. van, 's *Hage*.
 Gasille, Mej. L., *Baarn*.
 Geel, W. C. van, *Zutphen*.
 Geest, Dr. J., *Dordrecht*.
 Genderen Stort, E. A. van, *Rijs-
 wijk (Z.-H.)*.
 Gerrits, Dr. G. C., *Amsterdam*.
 Gerth, Dr. H., *Leiden*.
 Geus, Dr. G. A. de, 's *Hage*.
 Gey van Pittius, C. F., 's *Hage*.
 Gezelle Meerburg, G. T., *Utrecht*.
 Gieling, F. A., *Rotterdam*.

Giffen, Dr. A. E. van. *Haren (Gr.)*.
 Gillavry, Dr. D. Mac., *Amsterdam*.
 Giltay, Dr. E., *Wageningen*.
 Ginneken, Dr. P. J. H. van, *Bergen op Zoom*.
 Glerum, Mej. N., *'s Hage*.
 Godefroy, Dr. J. Ch., *Amsterdam*.
 Goedhart, P., *'s Hage*.
 Goekoop, G., *Leiden*.
 Goethals, A. L. J., *Amsterdam*.
 Goethart, Dr. J. W. Ch., *Leiden*.
 Goldsmit, E., *Amsterdam*.
 Goor, Dr. A. C. J. van, *Helder*.
 Goossens, Dr. J. W. H., *Maastricht*.
 Goot, Dr. D. H. van der, *'s Hage*.
 Gorcum, W. C. van, *Rotterdam*.
 Gorter, Dr. E., *Oegstgeest*.
 Goteling Vinnis, Dr. E. W., *'s Hage*.
 Gottlieb, J., *Tiel*.
 Graaff, W. C. de, *Utrecht*.
 Graftdijk, Mej. Dr. J. M., *'s Hage*.
 Grevers, John E., *Amsterdam*.
 Grimmer, K. H., *Rotterdam*.
 Groen, A. van der, *Amsterdam*.
 Groeneveld, W., *Groningen*.
 Groenewegen, C., *Rotterdam*.
 Groenewegen, J. A. W., *Utrecht*.
 Groodt, Dr. A. de, *Antwerpen (België)*.
 Groot, Dr. H., *Bussum*.
 Groot, H. J., *Driebergen*.
 Groot, Dr. G. J. de, *'s Hage*.
 Groot, Dr. H. de, *Utrecht*.
 Groot Jr., Dr. J. de, *'s Hage*.
 Groot, Dr. S. B. de, *'s Hage*.
 Groot, Dr. W. F. de, *'s Hage*.
 Groothof, Dr., *Rumpen (L.)*.
 Grossier, V. L. A., *Maastricht*.
 Gruting, D. V., *Katwijk a/R*.
 Grutterink, Mej. A., *Rotterdam*.

Grutterink, J. A., *'s Hage*.
 Grijns, Dr. G., *Wageningen*.
 Guffroy, Dr. G. F., *'s Hage*.
 Gulik, Dr. D. van, *Wageningen*.
 Gulik, Dr. H. van, *'s Hage*.
 Gunzburg, Dr. I., *Antwerpen (België)*.

H.

Haaften, Dr. A. W. van, *Nijmegen*.
 Haaften, Dr. M. van, *Amsterdam*.
 Haagensmit, J. W. A., *Utrecht*.
 Haak, Dr. J. J., *Haarlem*.
 Haalmeyer, Dr. B. P., *Amsterdam*.
 Haan, Dr. T. de, *Utrecht*.
 Haas, F. W. C. de, *Sneek*.
 Haas, Dr. H. K. de, *Rotterdam*.
 Haas, Dr. M. de, *Delft*.
 Haas, Dr. W. G. de, *Utrecht*.
 Haas, Dr. W. J. de, *Groningen*.
 Haersolte, J. W. J. Baron van, *'s Hage*.
 Haga, Dr. H., *Zeist*.
 Halbertsma, Dr. J. J., *Amsterdam*.
 Halbertsma, Ir. H. P. N., *Utrecht*.
 Hallo, Dr. H. S., *Delft*.
 Hallo, Dr. J. J., *'s Hage*.
 Hamaker, Dr. H. G., *Utrecht*.
 Hamburger, Dr. H. J., *Groningen*.
 Hamburger, Dr. L., *Dordrecht*.
 Hamburger, Mej. W., *Utrecht*.
 Hameleers, H. Z. M., *Maastricht*.
 Hammer, E., *Amsterdam*.
 Hammes, J. A., *Leiden*.
 Hammes, Th., *Amsterdam*.
 Hanks Drielsma, Dr. J., *'s Hage*.
 Hannema, Dr. L. S., *Rotterdam*.
 Hanneman, J., *Velsen*.
 Hardenberg, E. F., *'s Hage*.

Hardenbroek van Ammerstol, A. H.

Baron van, *Amersfoort*.

Harst, Dr. J. G. van der, *Utrecht*.

Harst, Dr. J. H. van der, *Voorburg*.

Harst, P. A. van der, *Rysenburg (U.)*.

Harst, P. L. van der, *Rysenburg (U.)*.

Hart, Dr. H. J., *Amsterdam*.

Hartman, Dr. C. M. A., *Utrecht*.

Hartog, Dr. C. M., *'s Hage*.

Hartogs, Dr. J. C., *Arnhem*.

Hartogh, Dr. D., *Amsterdam*.

Hartogh, Dr. J. de, *Amsterdam*.

Hartogh Jr., Dr. J. de, *Amsterdam*.

Hartsema, Mej. A. M., *Utrecht*.

Hasselt, Dr. G. van, *Amsterdam*.

Hasselt, Dr. J. A. van, *Amsterdam*.

Haverschmidt, J., *Utrecht*.

Heeg, Dr. S., *Zeist*.

Heelsbergen, Dr. T. van, *Utrecht*.

Heerdt, Dr. J. ter, *Culemborg*.

Hees, C. A. van, *Delft*.

Heide, Dr. J. K. v. d., *Amsterdam*.

Heidema, J., *Groningen*.

Heilbron, Dr. L. G., *Amsterdam*.

Heimans, J., *Amsterdam*.

Heineke, Jr., D., *Hillegersberg*.

Heintz, Dr. A. J. W., *Apeldoorn*.

Hekma, Dr. E., *Hoorn*.

Hellingman, M., *Dordrecht*.

Helm, I. J. van den, *Utrecht*.

Helwig—Herckenrath, Mevr. A.,
Amsterdam.

Helwig, Dr. P. I., *Amsterdam*.

Hendriks, Dr. A., *'s Hage*.

Hendriks, Ir. J. M. J., *Maastricht*.

Hengeveld, Dr. F. M. C., *Rotterdam*.

Henkes, J. C., *'s Hage*.

Henket, Ir. H. A., *Boxtel*.

Herder, A. den, *Amsterdam*.

Heringa, Dr. G. C., *Soest*,

Herman, Dr. H. T., *Amsterdam*.

Hertz, Dr. G., *Eindhoven*.

Herwaarden, C. F. van, *Klaaswaal*.

Herwerden, Mej. Dr. M. v., *Utrecht*.

Hesselink, Dr. W. F., *Arnhem*.

Hesterman, Dr. C., *Amsterdam*.

Heteren, Dr. W. J. van, *Utrecht*.

Hetterschij, Dr. C. W. G., *Groningen*.

Heukelom, Dr. G. W. van, *Bilthoven*.

Heuvel Rijnders, H. van den,
Haarlem.

Heuvelink, H. J., *Delft*.

Heux, Dr. J. W. le, *Utrecht*.

Heijbroek, R., *Baarn*.

Heyermans, Dr. L., *Amsterdam*.

Heijnen, P. H., *Deventer*.

Hietink, Ir. A. H. J., *Rijnsburg (U.)*.

Hillen, Th., *Arnhem*.

Hingst, Mej. J., *Rijswijk (Z.-H.)*.

Hinte, J. van, *Amsterdam*.

Hintzen, A., *Maastricht*.

Hissink, Mej. A. C., *Amsterdam*.

Hissink, Dr. D. J., *Groningen*.

Hobma, L., *de Bilt*.

Hoeberechts, Dr. E., *Maastricht*.

Hoeden, Dr. J. van der, *Utrecht*.

Hoeffelman, H. A., *'s Hage*.

Hoefnagel, K., *Utrecht*.

Hoek, H. C. J., *Heerlen (L.)*.

Hoek, Dr. P. M., *Boxtel*.

Hoekstra, Dr. J. F., *Amsterdam*.

Hoenen S. J., Dr. P. H. J., *Ouden-
bosch*.

Hoeneveld, G., *Utrecht*.

Hoeve, J. van der, *Leiden*.

Hoeven Jr., Dr. H. v. d., *Utrecht*.

Hoeven, J. van der, *Leiden*.

Hoeven, Dr. P. C. T. v. d., *Leiden*.

Hoeven, Dr. J. van der, *Eefde bij
Zutphen*.

- Hoeven Leonhard, Dr. J. v. d., *Amsterdam*.
 Hoff, H. L. M. van der, *Heerlen (L.)*.
 Hoff, J. J., *Leiden*.
 Hoffmann, Dr. A. C. A., *Gouda*.
 Hofman, J. J., 's *Hage*.
 Hogeweg, J. L., *Utrecht*.
 Hoitsema, Dr. C., *Utrecht*.
 Hol, Mej. Dr. J. B. L., *Utrecht*.
 Holleman, Dr. W., *Amsterdam*.
 Holst, Dr. G., *Eindhoven*.
 Honig, J. G. A., *Zevenaar*.
 Honing, Dr. J. A., *Wageningen*.
 Hoogenboom, Dr. C. M., *Deventer*.
 Hoogenboom, J. Hocke, *Culemborg*.
 Hoogendijk, Ir. W., *Amsterdam*.
 Hoogenhuyze, Dr. C. J. C., van *Utrecht*.
 Hoogenraad, H. R., *Deventer*.
 Hoogewerff, Dr. S., 's *Hage*.
 Horbach, H. J. C., *Gulpen*.
 Horn v. d. Bos, Dr. J. J. L. v. d., *Nijmegen*.
 Horst, M. D., *Leiden*.
 Horst, A. ter, *Pernis*.
 Horst, Dr. C. J. van der, *Amsterdam*.
 Horst, Mej. H. van der, 's *Hage*.
 Horst, Ir. M. van der, *Amsterdam*.
 Horst, Dr. S. v. d., *Haarlem*.
 Horst, W. van der, *Leiden*.
 Houba, K., *Maastricht*.
 Houdijk, A., *Amsterdam*.
 Houtum, G. van, 's *Hage*.
 Houweninge Graftdijk, C. J. van, *Leiden*.
 Hovens Gréve, Mej. C., *Leiden*.
 Hoytema, A. J. van, *Rijswijk (Z.-H.)*.
 Hubrecht, Dr. H. F. R., *Amsterdam*.
 Hubrecht, Dr. J. B., *Doorn*.
 Hubrecht, Dr. P. F., *Doorn*.
 Hudig, J., *Groningen*.
 Huenges, P. C., *Maastricht*.
 Hueting, E. J., *Katwijk a/R*.
 Hueting, J., *Katwijk a/R*.
 Huffnagel, Mej. A. M., *Utrecht*.
 Huiskens, Dr. H. F., *Leeuwarden*.
 Huizing, J. J., *Roelof Arendsveen*.
 Huizinga, Dr. M. J., *Haarlem*.
 Hulst, J. P. L., *Leiden*.
 Hunger, Dr. F. W. T., *Amsterdam*.
 Hurk, W. van den, 's *Hage*.
 Hustinx, Dr. E. J. H., *Heerlen (L)*.
 Huijgen, Dr. F. C., *Amersfoort*.
 Hijman, L., *Almelo*.
 Hymans, E., *Eindhoven*.
 Hijmans, Dr. H. M., 's *Hage*.
 Hijmans van den Bergh, Dr. A. A., *Utrecht*.
- I.
- Ide, Ch., *Amsterdam*.
 Ihle, Dr. J. E. W., *Utrecht*.
 Immink, Mej. Dr. B., *Rotterdam*.
 Indemans, Dr. J. W. M., *Maastricht*.
 Itallie, E. F. van, *Amsterdam*.
 Itallie, Dr. L. van, *Leiden*.
 Itersen, Dr. C. J. A. van, *Leiden*.
 Itersen, Ir. F. K. Th. van, *Heerlen*.
 Itersen Jr., Dr. G. van, *Delft*.
- J.
- Jacob, Dr. H., *Utrecht*.
 Jacobs, Dr. W., *Rolduc (Kerkrade)*.
 Jaeger, Dr. F. M., *Haren (Gr.)*.
 Janett, H., *Haarlem*.
 Janse, Dr. J. M., *Leiden*.
 Jansen, Dr. J. D., *Rotterdam*.

Jansen, Dr. J. W. F., *Amsterdam*.
 Jansen, Dr. M., *Leiden*.
 Japikse, Dr. H., *Middelburg*.
 Jelgersma, Dr. G., *Leiden*.
 Jensema, Dr. E., *Groningen*.
 Jessurum, M., *Haarlem*.
 Jitta, Dr. N. M. Josephus, 's *Hage*.
 Jong Jzn., Dr. D. A. de, *Leiden*.
 Jong, Dr. H. G. Bungenberg de,
Eindhoven.
 Jong, Dr. H. L. Bungenberg de,
Utrecht.
 Jong, Jac. J. de, *Delft*.
 Jong, W. F. de, *Delft*.
 Jong, Dr. R. de Josselin de, *Utrecht*.
 Jongbloed, Mej. G., *Arnhem*.
 Jongh, C. L. de, 's *Hage*.
 Jongh, J. de, *Venraai*.
 Jongh, Ir. W. H. D. de, *Maastricht*.
 Jongkees, Dr. W. J. A., *Utrecht*.
 Jongmans, Dr. W. J., *Heerlen (L.)*.
 Jonker, Mej. Dr. A., 's *Graveland*.
 Jonkers, F., *Tiel*.
 Joosting, P. *Utrecht*.
 Jordan, Dr. H. J., *Utrecht*.
 Jordens, D. J. R., *Zwolle*.
 Jordens, G. D., *Zwolle*.
 Jorissen, Dr. W. P., *Leiden*.
 Julius, Dr. W. H., *Utrecht*.
 Jurriëns, A., *Zundert (N.-B.)*.

K.

Kaay, F. C. van der, *Utrecht*.
 Kalshoven, Ir. H., 's *Hage*.
 Kam, Dr. A. C., *Meerenberg*.
 Kam, Mej. A. J. H., *Utrecht*.
 Kamerbeek Gzn., J., 's *Hage*.
 Kamp, Dr. H. v. d., *Middelburg*.
 Kampen, Dr. P. N. v., *Leiden*.

Kan, Dr. P. Th. L., *Leiden*.
 Kappers, C. U. Ariëns, *Amsterdam*.
 Kapsenberg, G., *Groningen*.
 Kapteyn, A., 's *Hage*.
 Kapteyn, Dr. W., *Utrecht*.
 Kars, H. J., *Heerlen (L.)*.
 Karssen, Dr. A., *Amsterdam*.
 Kastele, Dr. R. P. van de, 's *Hage*.
 Käyser, J. D., 's *Hage*.
 Kaz, Dr. Ph. C., *Amsterdam*.
 Keesing, A., *Amsterdam*.
 Keesing, Phil. Drs. A., *Amsterdam*.
 Keesom, Dr. W. H., *Leiden*.
 Kemmerling, Dr. G. L. L., *Hendrik
Ido Ambacht*.
 Kempen, P. H. van, *Echt (L.)*.
 Kerckhoff, Dr. J. H. P. van, *Leiden*.
 Kersbergen, Dr. L. C., *Haarlem*.
 Kerstens, C. J. A., *Roermond*.
 Ketner, Dr. E. H., *Helder*.
 Keuller, Ir. L. A. J., *Maastricht*.
 Kets, Dr. J., *Boxmeer*.
 Keuning, J., *Schiedam*.
 Kievit, Dr. M., *Bathmen*.
 Kingma Boltjes, Dr. M. P., *Rotter-
dam*.
 Kip, Dr. M. J. v. Erp Taalman,
Arnhem.
 Kip Jr., M. J. v. Erp Taalman,
Leiden.
 Kirch, J., *Uden (N.Br.)*.
 Klarenbeek Dr. A., *Utrecht*.
 Kleef, Dr. L. T. van, 's *Hage*.
 Kleermaeker Jr., Ir. K. J. B. de,
Maastricht.
 Klein, Dr. A., *Groningen*.
 Klein, Dr. Ir. W. C., 's *Hage*.
 Kleinhoonte, Mej. A., *Delft*.
 Kleiweg de Zwaan, Dr. J. P., *Am-
sterdam*.

- Kleyn, A. de, *Utrecht*.
 Kleyn, G. H. de, *Utrecht*.
 Kleyn, W. C., 's *Hage*.
 Klink, Ir. D. J., *Maastricht*.
 Klinkenberg, P., *Leiden*.
 Klinkenberg, G. A. van, *Leiden*.
 Klinkert, Dr. H., *Rotterdam*.
 Klobbie, Dr. E. A., *Nijmegen*.
 Kloppert, J. J., *Rotterdam*.
 Kluyver, Dr. A. J., *Delft*.
 Kluyver, Dr. J. C., *Leiden*.
 Knoop Pathuis, Ir. J., *Wassenaar*.
 Knuttel, Dr. H., *Maastricht*.
 Koch, C. F., *Middelburg*.
 Koch, Dr. C. F. A., *Groningen*.
 Kodde, C., *Rotterdam*.
 Koenen, Dr. H. P. J., *Maastricht*.
 Kohnstamm, Dr. Ph., *Amsterdam*.
 Kok, Dr. C. H., *Utrecht*.
 Kolkmeijer, Dr. N. H., *de Bilt*.
 Koltthoff, Dr. I. M., *Utrecht*.
 Koning, L., *Ambij bij Maastricht*.
 Koningsberger, Dr. V. J., *Utrecht*.
 Koningsberger, Dr. J. C., *Utrecht*.
 Koopman, Dr. J., 's *Hage*.
 Kooy, Dr. D. M., *Utrecht*.
 Kooy, Mej. Dr. J. M., *Utrecht*.
 Kooy, Dr. K., *Groningen*.
 Kopp, J. G., *Amsterdam*.
 Korteweg, Dr. A. J., *Alkmaar*.
 Korteweg, Dr. D. J., *Amsterdam*.
 Korteweg, Dr. J. A., *Heerde*.
 Korteweg, Dr. P. C., *Amsterdam*.
 Kortlandt, Ir. H. C. A., *Maastricht*.
 Koster, J., *Heerlen*.
 Koster van Grooss, Ir. W., *Maas-
tricht*.
 Kusters, J. B., *Rotterdam*.
 Kusters, P. S. R., *Deventer*.
 Kouwer, Dr. B. J., *Utrecht*.
 Kraal, Dr. W. L., *Huis ter Heide*.
 Kraft, Dr. J. E. L., *Utrecht*.
 Kramer, Mej. A. T. M., 's *Hage*.
 Kramers, Dr. J. C. H., *Nijmegen*.
 Kranenburg, J., *Klaaswaal (N.-H.)*.
 Krantz, D. P., *Leiden*.
 Krap, Joh., 's *Hage*.
 Kraus, Dr. J., 's *Hage*.
 Krediet, Dr. G., *Utrecht*.
 Kreger, W., 's *Hage*.
 Kreiken, H. G. C., *Rotterdam*.
 Kroese, Mej. A. G., 's *Hage*.
 Kröner, Dr. J. F., 's *Hage*.
 Kroon, H. M., *Utrecht*.
 Kroon, J. E., *Leiden*.
 Kruisheer, Dr. C. J., *Alkmaar*.
 Kruizinga, Dr. P., *Rijswijk (Z.-H.)*.
 Kruyff, H. W. de, *Zutphen*.
 Kruys M. J. van 't *Maastricht*.
 Kruyt, Dr. H. R., *Utrecht*.
 Kugler S. J., Dr., *Valkenburg (L.)*.
 Kühn L.Hzn., Dr. C. H., *Amsterdam*.
 Kühn, H. W., *Naarden*.
 Kuile, Dr. Th. E. ter, *Eindhoven*.
 Kuiper, G., *Groningen*.
 Kuiper, Dr. K., *Rotterdam*.
 Kunst, Dr. J., *Rotterdam*.
 Kuyer, I. H., 's *Hage*.
 Kuynders, Dr. H. J., 's *Hage*.

L.

- Laan, Ir. A. J. van der, *Wage-
ningen*.
 Labberté, J. L., *Krommenie*.
 Lahaye, Ir. A. H. E., *Maastricht*.
 Lakeman, C., *Haarlem*.
 Lamberts, P. H., *Utrecht*.
 Laméris, Dr. H. J., *Utrecht*.
 Lammerts v. Bueren, H. C., 's *Hage*.

Land, Dr. A. A. G., *Haarlem*.
 Lankhout, Dr. J., 's *Hage*.
 Lange, Dr. Cornelia de, *Amsterdam*.
 Lange Jr., Dr. D. de, *Bilthoven*.
 Langelaan, Dr. J. W., *Baarn*.
 Langezaal, Mej. J., *Leiden*.
 Lanz, Dr. O., *Amsterdam*.
 Lauwers, Dr. E., *Kortrijk (België)*.
 Lebret, Dr. A., *Utrecht*.
 Leckie, Dr. A. J., *Amsterdam*.
 Leent, A. van, *Heerlen*.
 Leent, Dr. F. H. v., *Amsterdam*.
 Leersum, Dr. E. C. van, *Amsterdam*.
 Leeuwen, A. K. van, *Bosch en Duin*.
 Leeuwen, Mej. Dr. H. J. v., 's *Hage*.
 Leeuwen, Dr. Th. M. van, *Utrecht*.
 Leeuwen, W. H. van, *Delft*.
 Leith, P. J. H., *Maastricht*.
 Lely, A., *Ter Apel*.
 Lely, Dr. C., 's *Hage*.
 Lely, Ir. C. W., *Zutphen*.
 Lem, Dr. J. W., *Zutphen*.
 Lens, Mej. A. D., *Utrecht*.
 Lenshoek, J. A., *Soerabaia (N.-I.)*.
 Leopold, Dr. G. H., *Groningen*.
 Lepper, J. G., *Aerdenhout*.
 Leusden, J. Th., *Bussum*.
 Levy, Dr. D., *Utrecht*.
 Lichtenbelt, J. W. Th., *Utrecht*.
 Lidth de Jeude, Dr. Th. W. v., *Leiden*.
 Liebert, F., *Helder*.
 Lier, E. H. van, *Amsterdam*.
 Lier, Dr. E. H. B. van, *Utrecht*.
 Lifschitz, Dr. J., *Groningen*.
 Lignac, G. O. E., *Leiden*.
 Lind van Wijngaarden, C. de, *Bilthoven*.
 Linde, Dr. J. C. van de, *Rotterdam*.
 Linden, H. L. van der, *Brussel (België)*.

Lindeijer, Ir. G., *Ter Apel*.
 Lobry de Bruyn, Dr. C. A., *Amsterdam*.
 Lobstein, M., *Dordrecht*.
 Loeff, J. A. van der, *Groningen*.
 Loghem, Dr. J. J. v., *Amsterdam*.
 Löhnis, M. P., *Scheveningen*.
 Lohuizen, Dr. T. van, 's *Hage*.
 Loman, Dr. J. C. C., *Amsterdam*.
 Looman, H., *Zwolle*.
 Lorentz, Dr. H. A., *Haarlem*.
 Los, Dr. H. C., 's *Hage*.
 Lotsy, Dr. J. P., *Velp*.
 Lourens, L., *Rotterdam*.
 Lulofs, Dr. P. K. Drossaert, *Amersfoort*.
 Lummel, Dr. H. J. van, *Bandoeng (O.-I.)*.
 Luyten, R., *Haarlem*.
 Lycklama à Nyeholt, Dr. H. J., *Nijmegen*.
 Lijnden, L. L. J. van, 's *Hage*.

M.

Maatschappij voor diergeneeskunde,
 Penningmeester L. J. Hoogkamer,
 's *Hage*.
 Made, Mej. J. E. M. van der, *Utrecht*.
 Magnus, Dr. R., *Utrecht*.
 Mameren, A. P. G. van, *Heerlen (L.)*.
 Man, Dr. C. de, *Amsterdam*.
 Manders, Mej. Ir. J. H. M., 's *Hage*.
 Mann, Dr. J., *Delft*.
 Mansvelt, Mej. E., *Haarlem*.
 Marel, Dr. J. P. van der, *Amsterdam*.
 Marius, J. C. Th., *Apeldoorn*.
 Marken, Ir. J. C. van, 's *Hage*.
 Marle, Mej. Th. W. J. van, 's *Hage*.
 Marres, Paul, *Maastricht*.

- Marsman, Dr. M. W., *Amsterdam*.
 Marwitz, H., *Deventer*.
 Marx, E., 's *Hage*.
 Maschhaupt, F. H., *Alkmaar*.
 Massink, Dr. A., *Utrecht*.
 Massink, J. H., *Neuzen*.
 Mazure Czn., C. M., *Rotterdam*.
 Mazure Czn., Dr. J., *Amsterdam*.
 Meene, G. H. P. van de, *Veenendaal (U.)*.
 Meene, Dr. J. G. C. van de, *Veenendaal (U.)*.
 Meer, Mej. J. H. H. van der, *Wageningen*.
 Meerburg, Dr. J. H., *Hilversum*.
 Meerburg Hzn., Dr. P. A., *Utrecht*.
 Mees, Dr. R. F. A., *Zwolle*.
 Meeuwissen, J. H. M., *St. Odiliënberg*.
 Meihuizen, S. H., *Veendam*.
 Meilink, Dr. B., *Oosterbeek*.
 Meinesz, Dr. F. A. Vening, *Amersfoort*.
 Meiss, W. C., *Leiden*.
 Melchior, J., *Zaandijk*.
 Mellink, Dr. J. F. A., *Hilversum*.
 Mendes da Costa, S., *Amsterdam*.
 Mendes de Leon, Dr. M. A., *Amsterdam*.
 Mensch, Mej. A. G. H. van, *Nijmegen*.
 Mes, L., *de Bilt*.
 Metz, Dr. L. M., *Dordrecht*.
 Meuleman, Dr. C. F. Th. J., *Heerlen*.
 Meulen, H. ter, *Delft*.
 Meulen, Dr. H. G. L. v. d., *Velp*.
 Meulen, Dr. J. E. van der, *Utrecht*.
 Meulen, Dr. L. C. v. d., *Haarlem*.
 Meulen, Dr. P. Hajonides van der, *Amsterdam*.
 Meulenhof, Dr. J. S., *Zwolle*.
 Meurer, Dr. R. J. Th., *Amsterdam*.
 Meursing, F., *Amsterdam*.
 Meijer, Dr. F. A., *Amsterdam*.
 Meyer, B. G., *West-Terschelling*.
 Meijere, Dr. J. C. H. de, *Amsterdam*.
 Meijere, Mej. M. C. J. de, *Leiden*.
 Meijeringh, Dr. D. J., *Amsterdam*.
 Meijers, Dr. F. S., *Amsterdam*.
 Meijjes, Dr. W. Posthumus, *Amsterdam*.
 Meyling, A. H., *Utrecht*.
 Meyling, H. J., 's *Hage*.
 Michels, A., *Amsterdam*.
 Middelberg, Dr. W., *Hengelo (O.)*.
 Middelveld Viersen, Dr. W., *Deventer*.
 Minnaert, Dr. M., *Bilthoven*.
 Minne, Dr. A. van der, *Utrecht*.
 Minne, J. L. van der, *Utrecht*.
 Moer, Dr. J. v. d., *Doetinchem*.
 Moesveld, Dr. A. L. Th., *Hilversum*.
 Mogendorff, Dr. E. E., *Enschede*.
 Mohr, Dr. E. C. J., *Hilversum*.
 Moinat, Th., *Abcoude*.
 Mol, Dr. C. M., 's *Hage*.
 Mol, D., *Alkmaar*.
 Mol, Dr. W. E. de, *Amsterdam*.
 Molengraaff, Dr. G. A. F., *Delft*.
 Moll, Dr. D. P., 's *Hage*.
 Moll, J., *Brielle*.
 Moll, Dr. J. W., *Groningen*.
 Moll, Dr. W. J. H., *Utrecht*.
 Moll van Charante, Dr. G. H., *Rotterdam*.
 Moll van Charante, Dr. J., *Voor-schoten*.
 Monchy, L. B. de, *Rotterdam*.

Monchy, Dr. M. M. de, *'s Hage*.
 Montagne Jr., Dr. A., *Gouda*.
 Montagne, Dr. P. J., *Leiden*.
 Mooy, W., *Bandoeng (N.-O. Indië)*.
 Mooy, Dr. W. J. de, *Nijmegen*.
 Mortier Hymans, Dr. M., *'s Hage*.
 Moubis, F. B. J. M., *Maastricht*.
 Moubis, Mejuffr. L., *'s Bosch*.
 Mout, C., *'s Hage*.
 Mulder S. J., A. J. M., *Amsterdam*.
 Mulder, G. J. A., *Rotterdam*.
 Mulder, Dr. P., *Gorinchem*.
 Muller, C. B. J., *Utrecht*.
 Muller, Dr. F., *Haarlem*.
 Muller, H. A. J., *'s Hage*.
 Muller, Dr. J. J. A., *Zeist*.
 Mulock Houwer, A. W., *Amsterdam*.
 Mulock Houwer, J. F. A., *Leiden*.
 Munnik, G., *Utrecht*.
 Munnik, F. de, *Utrecht*.
 Muntendam, P., *Amsterdam*.
 Muskens, Dr. L. J. J., *Amsterdam*.
 Musschenbroek, G. van, *'s Hage*.
 Muys, Dr. D., *Amsterdam*.
 Mijnlieff, Dr. C. J., *Amsterdam*.

N.

Naard, W. de, *'s Hage*.
 Naber, Dr. H. A., *Hoorn*.
 Nash, Ir. J. M. W., *'s Hage*.
 Nathans, A. D., *Utrecht*.
 Natuurk. Vereeniging, Koninklijke,
Weltevreden.
 Nederveen, Dr. H. J. van, *'s Hage*.
 Nell, Chr. A. C., *'s Hage*.
 Nes, Dr. H. v., *Noordwijk-Binnen*.
 Neurdenburg, D., *Rotterdam*.
 Nève, Mevr. A., *Houthem (L.)*.
 Niermeijer, J. F., *Utrecht*.

Nierstrasz, Dr. H. F., *Utrecht*.
 Nieuwenburg, Dr. C. J. v., *Delft*.
 Nieuwenhuis, Dr. A. W., *Leiden*.
 Nieuwenhuysen, P., *Utrecht*.
 Nieuwkamp, Dr. P. J., *Sneek*.
 Nolen, A., *Rotterdam*.
 Nolen, Dr. W., *Leiden*.
 Nolthenius, P. Tutein, *Delft*.
 Noome, C., *Utrecht*.
 Noordenbos, Dr. W., *Amsterdam*.
 Nort, Dr. H., *Gouda*.
 Noyons, Dr. A. K. M., *Leuven*,
(België).
 Numans, H. W., *Delft*.
 Nijhoff, Dr. G. C., *Groningen*.
 Nijhoff, M., *'s Hage*.
 Nijkamp, C. H., *Leiden*.
 Nijland, Dr. A. A., *Utrecht*.

O.

Oestreich, Dr. K., *Blauwkapel*.
 Offerhaus, Mej. C., *'s Hage*.
 Offerhaus, H., *Utrecht*.
 Offerhaus, Dr. H. K., *Deventer*.
 Oidtman, Dr. A., *Amsterdam*.
 Oldenborgh, J. van, *Overveen*.
 Olie Jr., Dr. J., *Utrecht*.
 Olivier, Dr. S. C. J., *Wageningen*.
 Onnes, Dr. H. Kamerlingh, *Leiden*.
 Oordt, G. J. van, *Bilthoven*.
 Oordt, H. van, *Middelburg*.
 Oort, Dr. D. E. van, *Leiden*.
 Oosterhuis, Dr. E., *Eindhoven*.
 Oosting, Dr. H. J., *Helder*.
 Oostingh, Dr. C. H., *Wageningen*.
 Ophuysen, J. H. W. van, *'s Hage*.
 Ornstein, Dr. L. S., *Utrecht*.
 Os, Dr. C. H. van, *'s Hage*.
 Oss, Dr. J. F. van, *Amsterdam*.

Oss, Dr. L. van, *Hengelo (O.)*.
 Oss, Dr. S. L. van, *Wageningen*.
 Otto, Dr. A. H. L., *Heusden*.
 Oudemans, Dr. A. C., *Arnhem*.
 Oudemans, Dr. J. T., *Putten (Veluwe)*.
 Oudendal, A. J. F., *Batavia (N.-I.)*.
 Overbosch, A., *Leeuwarden*.
 Overbosch, J. D. C., *Maastricht*.
 Overstrijd, A., *Rotterdam*.
 Oyen, C. T. van, *Utrecht*.
 Oyen—Goethals, Mevr. M. C. van,
Utrecht.

P.

Pagnier, J., *Maastricht*.
 Paimans, W. J., *Utrecht*.
 Palle, W. J. P., *Vlaardingen*.
 Pannekoek, Dr. A., *Bussum*.
 Pannenberg, E., *Groningen*.
 Pape, C. W., *Helmond*.
 Pauw, Dr. P. F. M. de, *Heerenveen*.
 Pekelharing, Dr. N. R., *Buiten-
 zorg (N.-I.)*.
 Pennink, J. M. K., *Nijmegen*.
 Perk, L. van de, *Utrecht*.
 Perk Dr. S. A. van der, *Rotterdam*.
 Persant Snoep, P., *Leiden*.
 Pesch, Dr. A. J. van, *Amsterdam*.
 Peter, Dr. G. H. J., *Bilthoven*.
 Peters, Dr. J. Th., *'s Hage*.
 Picard, Dr. J. H., *Maastricht*.
 Pinkhof, M., *Amsterdam*.
 Plaats, B. J. van der, *Utrecht*.
 Planck, Dr. G. M. van de, *Utrecht*.
 Plantenga, H. J. M., *Utrecht*.
 Plantenga, Dr. B. P. B., *'s Hage*.
 Plas, Dr. H. M., *Amersfoort*.
 Plet, J. F., *'s Hage*.
 Ploumen, P., *Weert*.

Poelgeest, J. van, *Goes*.
 Poels, Dr. J., *Rotterdam*.
 Pol Jr., Dr. B. van der, *Eindhoven*.
 Polak, Dr. J. B., *Amsterdam*.
 Polak, Dr. Jac. H., *'s Hage*.
 Polak, M., *'s Hage*.
 Polak Daniëls, Dr. L., *Groningen*.
 Pompe v. Meerdervoort, Jhr. Dr.
 N. I. F., *'s Hage*.
 Pool, G. M., *Bilthoven*.
 Popta, Dr. C. M. L., *Leiden*.
 Pos, Mej. J. J., *Utrecht*.
 Post, Dr. W. C., *Purmerend*.
 Postema, H., *Zwolle*.
 Postema, L. P. G., *Amsterdam*.
 Postma, Dr. G., *Deventer*.
 Postma, Dr. G., *'s Hage*.
 Postma, H., *Zeist*.
 Potma, A. P., *Haarlem*.
 Potter, Mej. Dr. A., *Utrecht*.
 Praag, F. van, *Wassenaar*.
 Praag, S. W., *Utrecht*.
 Prins, Dr. A., *'s Hage*.
 Prins, Mej. Dr. Ada, *Overveen*.
 Prins, Dr. G., *'s Hage*.
 Prins, Dr. H. J., *Hilversum*.
 Prins Jr., Ir. J. M., *Amsterdam*.
 Prins de Baat, A., *Slidrecht*.
 Prinsen Geerligs, Dr. H. C., *Am-
 sterdam*.
 Proost, Dr. W. F., *Amsterdam*.
 Proot, Dr. L. C., *Haarlem*.
 Pulle, Dr. A., *Utrecht*.
 Pijnacker Hordijk, Mej. M., *Leiden*.

Q.

Quaedvlieg, E. J. A. A., *Sittard*.
 Quaedvlieg, F., *Margraten (L.)*.
 Quanjer, Dr. H. M., *Wageningen*.

Quant, C. A. J. de, *Sassenheim*.
 Quarles van Ufford, Jhr. Ir. A. G.,
Maastricht.
 Quay, C. A. J. de, *Rotterdam*.
 Quint, Dr. N., *Amsterdam*.
 Quix, F. H., *Utrecht*.

R.

Raaff, Th. E., *Wageningen*.
 Raalte, Dr. A. van, *Amsterdam*.
 Rademaker, G. A., *Leiden*.
 Raken Rzn., Dr. H., 's *Hage*.
 Ram, Jhr. H. E., *Utrecht*.
 Ramaekers, G. P. J. M., *Maastricht*.
 Ramondt, A. Slingervoet, *den Helder*.
 Rassers, Dr. J. R. F., *Leiden*.
 Reeders, Dr. J. Chr. *Helder*.
 Reerink, E. M., *Leiden*.
 Rees, Dr. J. van, *Hilversum*.
 Reeser, C. A., *Schiedam*.
 Regout Jr., Ir. P., *Maastricht*.
 Reiding, Dr. J., *Assen*.
 Reinders, D., *Bussum*.
 Reinders, Dr. E., *Wageningen*.
 Reinders, Dr. W., *Delft*.
 Reindersma, W., 's *Hage*.
 Reinhold, Dr. Th., *Haarlem*.
 Reisiger, J. H., *Eindhoven*.
 Reitsma, K., *Velp*.
 Remynse, J. G., *Rotterdam*.
 Reudler, Mej. Dr. J., 's *Hage*.
 Reys, J. H. O., 's *Hage*.
 Rheden, Dr. J. J. Pannekoek van,
Haarlem.
 Ribbius, P., *Arnhem*.
 Ridder, Dr. J., *Baarn*.
 Riel, A. H. A. van, *Utrecht*.
 Riel, H. F. van, *Wageningen*.
 Riemsdijk, D. A. van, *Amsterdam*.

Riemsdijk, Jnkvr. M. v., *Amsterdam*.
 Rienks, M. J. W., *Helder*.
 Ringer, Dr. W. E., *Utrecht*.
 Risselada, F. J., *Nijmegen*.
 Riwlin, Mej. Dr. R., *Amsterdam*.
 Rochat, Dr. G. F., *Groningen*.
 Rochell, Dr. C., *Amsterdam*.
 Rocholl, Dr. A. M. P., *Utrecht*.
 Roebroeck, Dr. M. H. M., *Maas-*
tricht.
 Roelans, A., *Gennep*.
 Röell, Jhr. P. J. H., *Utrecht*.
 Roels, Dr. F., *Utrecht*.
 Roessingh, Dr. M. J., *Utrecht*.
 Roessingh, P. M. E., *Zeist*.
 Roeterink, Ir. F. M., *Tiel*.
 Rolvink, W. J. J., *Arnhem*.
 Rombach Jr., F. K. A., *Bussum*.
 Rombouts, Dr. G. C. F., *Maastricht*.
 Romburgh, Dr. G. van, *Baarn*.
 Romburgh, Dr. P. van, *Utrecht*.
 Romeny, Dr. J., 's *Hage*.
 Römer, B. T. P., *Maastricht*.
 Römer, Dr. J. A., *Leeuwarden*.
 Romkes, P. C., *Groningen*.
 Romijn, G., *Haarlem*.
 Roodenburch, A., *Soest*.
 Roorda, P., *Utrecht*.
 Roos, Dr. J., *Leiden*.
 Rooij, Dr. A. H. J. M. van, *Amsterdam*.
 Rooij, Dr. C. de, *Amsterdam*.
 Rooijen, Dr. A. P. van, *Zaandam*.
 Roozenburg, W., 's *Hage*.
 Rosenstein, P. H., 's *Hage*.
 Rossem, Dr. A. van, *Delft*.
 Rossem, Dr. A. van, *Rotterdam*.
 Rotgans, Dr. J., *Baarn*.
 Roy, Dr. J. le, *Deventer*.
 Roy, Dr. J. J. le, *Nijmegen*.
 Ruitinga, Dr. P., *Amsterdam*.

Ruland, Dr. M. J. H., *Maastricht*.
 Rummelen, F. H. van, *Heerlen (L.)*.
 Rümke, Dr. C. L., 's *Hage*.
 Rutgers, A. A. L., *Buitenzorg (N.-I.)*.
 Rutgers, Dr. J. G., 's *Hage*.
 Rutgers, Dr. K. W., *Veendam*.
 Rutten, Dr. G. M., *Leiden*.
 Rutten, J., 's *Hage*.
 Rutten, Dr. L., *Utrecht*.
 Ruijs, Dr. J. M., *Arnhem*.
 Rij, Dr. G. van, *Amersfoort*.
 Rijckevorsel, Dr. E. v., *Rotterdam*.
 Rijn, Dr. A. P. van, *Rotterdam*.
 Rijn van Alkemade, Ir. W. van,
Huizen (N.-H.).
 Rijnberk, Dr. G. v., *Blaricum*.
 Rijnberk, Dr. N. v., *Amsterdam*.
 Rijssel, E. C. van, *Rotterdam*.

S.

Sala, H. J. H., *Venray*.
 Sanders, M., *Wassenaar*.
 Sandick, Ir. R. A. van, 's *Hage*.
 Sauvage Nolting, W. J. J. de,
Leiden.
 Schaap, L., *Utrecht*.
 Schagen v. Soelen, Dr. H., 's *Hage*.
 Schalkwijk, Dr. J. C., *Leiden*.
 Schamelhout, Dr. G., *Antwerpen*.
(België).
 Schamhardt, Dr. H. C., *Zeist*.
 Scheer, A. van der, 's *Hage*.
 Scheer, W. van der, *Santpoort*.
 Scheffer, Dr. F. E. C., 's *Hage*.
 Schenk, Dr. G., *Utrecht*.
 Schepens, W. G., *Beek (L.)*.
 Schepers, Dr. J. H., *Voorburg*.
 Schepman, Dr. A. M. H., *Groningen*.
 Schermers, Dr. D., *Zeist*.

Scherpenberg, Dr. A. L. van, *Stam-*
persgat.
 Scherrer, Ir. J. W., *Maastricht*.
 Schierbeek, Dr. A., 's *Hage*.
 Schippers, Dr. J. C., *Amsterdam*.
 Schirm, A. H., 's *Hage*.
 Schmedding, A. H. M., *Maastricht*.
 Schmidt, Dr. A. H., *Utrecht*.
 Schmitz S. J., H., *Valkenburg (L.)*.
 Schnitzler, Dr. J. G., *Arnhem*.
 Schols, P. A. M. J., *Maastricht*.
 Scholten, W. J. G. H., *Haarlem*.
 Schönfeld, Dr. H. E. H., 's *Hage*.
 Schoonenbeek, H. P., 's *Hage*.
 Schoonheid, Dr. P. H., 's *Hage*.
 Schoorl, Dr. M., *Utrecht*.
 Schornagel, Dr. H., *Utrecht*.
 Schothorst, C. van, *Winterswijk*.
 Schotsman, J. G. W., *Gouda*.
 Schoute, Dr. C., *de Bilt*.
 Schoute, Dr. D., *Middelburg*.
 Schoute, Dr. J. C., *Groningen*.
 Schouten, D. E., *Leiden*.
 Schouten, H. A., *Leiden*.
 Schouten, Dr. J. A., *Delft*.
 Schouten—Relijk, Mevr. M. A.,
Leiden.
 Schouten, Dr. S. L., *Utrecht*.
 Schouten, Dr. W. A. J., *Kampen*.
 Schreuder, Mej. A., *Amsterdam*.
 Schreuder, J. A., *Leiden*.
 Schreve, Dr. C. F., *Amsterdam*.
 Schroeder v. d. Kolk, Dr. J., *Ooster-*
beek.
 Schuh, Dr. F., 's *Hage*.
 Schuhmacher, J. P., *Heelsum*.
 Schuil, Mej. A., *Utrecht*.
 Schuiling, H., 's *Hage*.
 Schuiling, R., *Deventer*.
 Schuitema, H., *Groningen*.

Schuld, Dr. A., *Renkum*.
 Schulz, M. G. A., *Utrecht*.
 Schut, Dr. J., *Nunspeet*.
 Schutte, M. J. F., *Haarlem*.
 Schütte, Dr. M. P., *Rotterdam*.
 Schutter, Dr. W., *Groningen*.
 Seekles, Dr. L., *Utrecht*.
 Selms, Dr. A. van, 's *Hage*.
 Semmelink, Dr. H. B., 's *Hage*.
 Senus, Dr. A. H. C. v., *Rotterdam*.
 Seret, A., *Leiden*.
 Seters, W. H. van, *Leiden*.
 Siegenbeek van Heukelom, A.,
Utrecht.
 Siegenbeek van Heukelom, Dr. J.,
Rotterdam.
 Siemens, I. L., *Amsterdam*.
 Siertsema, Dr. L. H., *Delft*.
 Siewerts van Reesema, N. H., *Delft*.
 Sikkell, Dr. A., 's *Hage*.
 Sillevoldt, Dr. H. E. Th. v., *Leiden*.
 Simon Thomas, Dr. J. C. A. *Amsterdam*.
 Simon Thomas, K., *Oegstgeest*.
 Simon Thomas, Ir. M. J. J., *Bussum*.
 Simons Hzn., A., *Utrecht*.
 Simons, Dr. S., *Amsterdam*.
 Sirks, F. J., 's *Hage*.
 Sirks, Dr. J. F., *Voorschoten*.
 Sirks, Dr. M. J., *Wageningen*.
 Sissingh, Dr. R., *Amsterdam*.
 Sitter, Dr. W. de, *Leiden*.
 Six, Jhr. J. W., 's *Graveland*.
 Sjollema, Dr. B., *Utrecht*.
 Sleen, Dr. G. van der, *Haarlem*.
 Sleeswijk, Dr. J. G., 's *Hage*.
 Slogteren, Dr. E. van, *Lisse*.
 Slooten, Dr. K. van der, 's *Hage*.
 Slotemaker, N. A. C., 's *Hage*.
 Sluiter, Dr. C. Ph., *Amsterdam*.

Sluijs, Dr. J. G. van der, *Leiden*.
 Sluyterman, A. Æ. S., *Haarlem*.
 Smit, Dr. J., *Amsterdam*.
 Smit, Ir. J. W. A., *Utrecht*.
 Smit Sibinga, Ir. G. L., *Kowno*
(Littauen).
 Smits, Dr. A., *Amsterdam*.
 Smits, A. A., *Enschede*.
 Smits, Dr. J. C. J. C., *Bila (Oost-*
kust van Sumatra).
 Smits, J. J. L., *Utrecht*.
 Smits, Dr. J. M. A., *Bilthoven*.
 Snapper, Dr. I., *Amsterdam*.
 Snellen Jr., Dr. H., *Utrecht*.
 Snethlage, Mej. Dr. A., *Amsterdam*.
 Snethlage, H. C. S., *Katwijk a. Z.*
 Snoeck Henkemans, Dr. D., 's *Hage*.
 Snijder, H. G. S., *Utrecht*.
 Soels Jr., P., *Utrecht*.
 Söhngen, Dr. N. L., *Wageningen*.
 Son, Maurice, *Rotterdam*.
 Spalteholz, W., *Amsterdam*.
 Spanje, G. H. J. van, *Utrecht*.
 Spanje, Dr. N. P. van, *Amsterdam*.
 Sperna Weiland, T., *Amsterdam*.
 Spierenburg, Mej. D., *Wageningen*.
 Spoor, S. C. M., *Amsterdam*.
 Spronck, Dr. C. H. H., *Utrecht*.
 Spruyt, Dr. G. Bellaar, *Amsterdam*.
 Spruyt, Ir. J. G. Bellaar, *Maastricht*.
 Spruijt, J. A., *Oostburg*.
 Spijkerboer, Dr. J., *Bussum*.
 Stadt, Dr. E. v. d., *Koog a/d Zaan*.
 Stakman, M. C. E., *Utrecht*.
 Starmans, Nuth (L.).
 Stassen, M. J. W., *Beek (L.)*.
 Staveren, Ir. J. C. van, *Maastricht*.
 Staverman, A., *Vlissingen*.
 Steengracht van Oostcapelle, Ir.
 Jhr. J. W., *de Bilt*.

Steenhauer, Mej. A. J., *Leiden*.
 Steenhuis, D. J., *Leiden*.
 Steenhuis, Dr. J. F., *Haarlem*.
 Steensma, Dr. F. A., *Amsterdam*.
 Steffelaar, M., *Gouda*.
 Stein S. J., Dr. J., *Amsterdam*.
 Stempel, H. van der, *Utrecht*.
 Stempel, Dr. M. L. v. d., *Amsterdam*.
 Stender, W., 's *Hage*.
 Stenvers, Dr. H. W., *Utrecht*.
 Steyns, Dr. L. M. L. E., *Roermond*.
 Stheeman, Dr. H. A., 's *Hage*.
 Stiasny, E., *Leiden*.
 Stieltjes, D., *Meppel*.
 Stipriaan Luisius, H. F. van, *Amsterdam*.
 Stoel, Dr. L. M. J., 's *Hage*.
 Stoffel, Dr. A., *Katwijk a/Z*.
 Stok, Dr. J. P. van der, *Utrecht*.
 Stokvis, Dr. C. S., *Amsterdam*.
 Stomps, Dr. Th. J., *Amsterdam*.
 Storm van Leeuwen, W., *Leiden*.
 Stracke, Dr. G. J., *Amsterdam*.
 Sträter, Dr. E. A. J. M., *Maastricht*.
 Straub, J., *Amsterdam*.
 Strengers, Dr. Th., *Utrecht*.
 Struijcken, Dr. H. J. L., *Breda*.
 Struik, Dr. D. J., *Rotterdam*.
 Strijkers, M. J. M. C., *Maastricht*.
 Suermundt, W. F., *Leiden*.
 Swaay, Ir. G. J. van, 's *Hage*.
 Swart, Dr. A. J., *Utrecht*.
 Sweep, Ir. J. M., *Rotterdam*.
 Sijp, Dr. J. W. C. M. v. d., *Nijmegen*.

T.

Talma, Mej. Dr. E. G. C., *Zwolle*.
 Taminiau, Ph. L. M. M., *Tilburg*.
 Tammes, Mej. T., *Groningen*.

Tamson, A. W. K., 's *Hage*.
 Teixeira de Mattos, J., 's *Hage*.
 Tekelenburg, F., *Utrecht*.
 Telders, Ir. J. E. A., *Maastricht*.
 Temmink Groll, Dr. J., *Amsterdam*.
 Tempelmans Plat, C. J. H., 's *Hage*.
 Tendeloo, H. J. C., *Utrecht*.
 Tendeloo, Dr. N. Ph., *Oegstgeest*.
 Terneden, Dr. L. J., *Amsterdam*.
 Terpstra, P., *Groningen*.
 Terwen, A. J. L., *Amsterdam*.
 Terwen, Dr. J. W., *Delft*.
 Terwogt, Dr. P. C. E. Meerum, *Zaandam*.
 Tesch, Dr. P., *Haarlem*.
 Thienen, G. J. van, *Arnhem*.
 Thienen, Dr. G. J. van, *Zwolle*.
 Thomée, Dr. L. A., *Rotterdam*.
 Thonus Jr., Dr. J. C., 's *Hage*.
 Thijsse, Dr. Jac. P., *Bloemendaal*.
 Thywissen, Dr. A., *Maastricht*.
 Tiddens, Dr. P. G., *Utrecht*.
 Tideman, Ir. P. G., *Rumpen (L.)*.
 Tilanus, Dr. C. B., *Amsterdam*.
 Timmer, Dr. H., *Amsterdam*.
 Timmer, Dr. J., *Alkmaar*.
 Timmers, P., *Leiden*.
 Tjebbes, Dr. K., *Huizen (N.-H.)*.
 Treub, Dr. J. P., *Gouda*.
 Trooster, Ir. M. S. H., 's *Hage*.
 Trouw, G., *Amsterdam*.
 Tückermann, A., 's *Hage*.
 Tummers, Dr. J. H., *Venlo*.
 Tussenbroek, Dr. Cath. van, *Amsterdam*.
 Tymstra Bzn., Dr. S., *Hattem*.

U.

Uhlenbeck, G. E., 's *Hage*.

Uitterdijk, W., 's Hage.
 Urlings, J., Heerlen (L.).
 Uven, Dr. M. J. van, Wageningen.

V.

Vaes, F. J., Rotterdam.
 Valckenier Suringar, Dr. J., Wageningen.
 Valewink, Dr. G. C. A., Amsterdam.
 Valk, Dr. J. W. v. d., Amsterdam.
 Valkenburg, Dr. C. T. v., Amsterdam.
 Vandevelde, Dr. A. J. J., Gent, (België).
 Vechtman, H. A. N., Loosduinen.
 Veen, Mej. Dr. E. H. C. H., Win-schoten.
 Veen, H., Haarlem.
 Veen, H. J. van, Delft.
 Veen, Dr. A. L. W. E. van der, 's Hage.
 Veen, F. M. van, Amersfoort.
 Veenbaas, A., Leeuwarden.
 Veenstra, R. H., Amsterdam.
 Veeze, F. S. J., Arnhem.
 Vega, Dr. A., Utrecht.
 Velder, J. R., 's Hage.
 Veldhuis, Ir. W. H., 's Hage.
 Velu, L. W., 's Hage.
 Ven, R. L. van der, Helmond.
 Verbeek, A. D. R., 's Hage.
 Verbeek, R. D., 's Hage.
 Vereeniging van Schoolartsen (adres Dr. M. van der Hoeve, Amersfoort).
 Verhoeckx, Dr. P. M., 's Hage.
 Verkade, Dr. P. E., Rotterdam.
 Verkerk, H., 's Hage.
 Verlinden, Ir. J. J. H. M., Maastricht.
 Vermaes Jr., S. J., Delft.
 Vermeulen, Dr. H. J., Utrecht.

Vermooten, W. H., Utrecht.
 Vernhout, H. L., Delft.
 Vernhout, Dr. J. H., Middelburg.
 Verrijp, Dr. D. P. A., Arnhem.
 Verschaffelt, Dr. J. E., Haarlem.
 Verschoor, P., Utrecht.
 Verschuur, R., Wageningen.
 Versluys, Dr. J., Hilversum.
 Versluys, Dr. W. A., Delft.
 Versteegh, Dr. C. R. J., Utrecht.
 Vink, K. de, Alkmaar.
 Visser, A. E., 's Hage.
 Visser, A. W., Groningen.
 Visser, Dr. H., 's Hage.
 Vlaanderen, P. C., Amsterdam.
 Vloten, H. van, Amersfoort.
 Vloten—van den Bergh, Mevr. O. van, Amersfoort.
 Voerman, Dr. G. L., 's Hage.
 Voerman, Dr., Ede.
 Vogelenzang, P., Groningen.
 Voigt, Mej. J. M. H., 's Hage.
 Vollewens, Ir. W. J., Rijswijk. (Z.-H.).
 Vollgraff, Dr. J. A., Middelburg.
 Vooren, Dr. W. L. van de, 's Hage.
 Voorhoeve, Dr. N., Amsterdam.
 Voorst, F. Th. van, Utrecht.
 Vos, Dr. B. H., Hellendoorn.
 Vos, I., Leiden.
 Vos, J. Th. A., Leiden.
 Vos tot Nederveen Cappel, Mr. L. H. D. de, Velp.
 Vosmaer, A., 's Hage.
 Vossenaar, A. H., Heerlen (L.).
 Voûte, J. G. E. G., Weltevreden (Ned. Indië).
 Vries, Dr. E. de, Oegstgeest.
 Vries, Dr. H. de, Amsterdam.
 Vries, Dr. Hugo de, Lunteren.

Vries, Dr. Jan de, *Utrecht*.
 Vries, Dr. J. de, *Hoorn*.
 Vries, J. F. de, *Rotterdam*.
 Vries, Dr. O. de, *Buitenzorg (Java)*.
 Vries, P. N. de, *Amsterdam*.
 Vries, W. M. de, *Soest*.
 Vries, Dr. J. van Vuurst de,
Amsterdam.
 Vrijheid, J. A., *Utrecht*.
 Vürthheim, A., *Maastricht*.
 Vuuren, L. van, *Amsterdam*.
 Vuijck, Dr. L., *Deventer*.

W.

Waals, Dr. J., D. van der, *Amsterdam*.
 Waanders, Dr. R. J. A., 's *Hage*.
 Waard, D. J. de, *Groningen*.
 Waard, R. H. de, *Utrecht*.
 Waard, S. de, 's *Hage*.
 Waasbergen, Dr. G. H., *Rotterdam*.
 Wackers, L. H. F., *Amsterdam*.
 Wagener, Dr. H. J., *Utrecht*.
 Wakker, Dr. J. H., 's *Bosch*.
 Walaardt Sacré, Dr. J. G., 's *Hage*.
 Walch, H., *Baarn*.
 Walle, Dr. F. B. de, *Delft*.
 Wallen, P. F. van der, *Brielle*.
 Waller, Dr. F. G., *Delft*.
 Waller, H. F., *Delft*.
 Waller, J. B., *Utrecht*.
 Waller, Ph. J., *Amsterdam*.
 Warndorff, J., *Utrecht*.
 Warnecke, Dr. H., 's *Hage*.
 Wassink, W. F., *Amsterdam*.
 Wassmann S. J., Dr. E., *Valkenburg (L.)*.
 Waszink, J. H., *Delft*.
 Waterman, Dr. H. I., *Delft*.

Waterman, Dr. N., *Bussum*.
 Wayenburg, Dr. G. A. M. van,
Amsterdam.
 Weber-van Bosse, Mevr. A., *Eerbeek*.
 Weber, Dr. M., *Eerbeek*.
 Weevers, Dr. Th., *Groningen*.
 Wefers Bettink, Dr. J. P., *Utrecht*.
 Weide, Mej. O. B. van der, 's *Hage*.
 Weinberg, J. F., 's *Hage*.
 Weitzenböck, Dr. R., *Blaricum*.
 Well, Ir. G. J. van de, 's *Hage*.
 Wely, Dr. H. van, 's *Hage*.
 Wenckebach, Dr. K. F., *Weenen*
(Oostenrijk).
 Went, Dr. F. A. F. C., *Utrecht*.
 Went, Dr. J. C., *Amsterdam*.
 Wertheim Aymes, E. L., *Hilversum*.
 Wesselink, J. H., *Hellevootsluis*.
 Wesselius Jr., H., *Baarn*.
 West, E. van, *Dordrecht*.
 Wester, Dr. D. H., 's *Hage*.
 Wester, J., *Utrecht*.
 Westerdijk, Dr. B., *Amsterdam*.
 Westerdijk, Mej. Dr. Joh., *Baarn*.
 Westerhof, T., *Terneuzen*.
 Westerman, C. W. J., *Haarlem*.
 Wette, W. H. de, *Huizen (N.-H.)*.
 Weve, H., *Rotterdam*.
 Wever, F. M. J. de, *Heerlen (L.)*.
 Weijde, Dr. A. J. van der, *Utrecht*.
 Weijer, C. A. H., *Ede*.
 Weijering, Dr. S. C., *Leiden*.
 Weynand, Mej. W. E., *Rotterdam*.
 Weijs, Ir. C. W., 's *Hage*.
 Wibaut, F., *Amsterdam*.
 Wibaut, Dr. J. P., *Amsterdam*.
 Wibaut—Isebree Moens, Mevr.,
Amsterdam.
 Wieringa, J., *Arnhem*.
 Wiersma, Dr. E., *Groningen*.

Wigersma, Ir. B., *Haarlem*.
 Wilde, P. A. de, *Amsterdam*.
 Wildeboer, N., *Rijswijk*.
 Wilhelmy, Dr. G., *Doetinchem*.
 Willems, W. J. A., 's *Bosch*.
 Willemse, Dr. C., *Eygelshoven (L.)*.
 Willigen, P. C. van der, *Utrecht*.
 Wilterdink, Dr. J. H., 's *Hage*.
 Winkel, Dr. A. J., *Utrecht*.
 Winkler, Dr. C., *Utrecht*.
 Winkler, Mevr. E., *Utrecht*.
 Winkler Prins, C., *Noordwijk a/Z.*
 Winkler Prins, V., *Rotterdam*.
 Winter, A., *Amersfoort*.
 Wintgens, Dr. Ir. P., *Heerlen (L.)*.
 Wisse, Mej. Dr. J. S. A., *Delft*.
 Wisselink, G. W., *Hilversum*.
 Wit, J. de, *Zalt-Bommel*.
 Witt Hamer, B. J. J. Versélewel de,
Maastricht.
 Woerdeman, M. W., *Amsterdam*.
 Wolff, Dr. E. B., *Bussum*.
 Wolff, Dr. J., *Utrecht*.
 Wolff, L. K., *Amsterdam*.
 Wolff, Dr. M. M., 's *Hage*.
 Woltering, F., *Utrecht*.
 Wolters, Dr. J. J., *Delft*.
 Woltjer, Dr. H. R., *Leiden*.
 Woltjer Jr., Dr. J., *Leiden*.
 Woltring, H., *Amsterdam*.
 Wolvius, R. J., *Utrecht*.
 Woude, Dr. W. van der, *Leiden*.
 Wuite, Dr. J. P., *Amsterdam*.
 Wulf S. J., Th., *Valkenburg (L.)*.
 Wulff, Ir. A., *Semarang (N.-I.)*.
 Wulfften Palthe, P. M. van, *Soester-
 berg*.

Wijbauw, Dr. R., *Brussel (België)*.
 Wyffels, J. D. G. L., *St. Oedenrode*.
 Wijhe, Dr. J. W. van, *Groningen*.
 Wijk, Dr. H. J. van, 's *Hage*.
 Wijnaendt Franken, Dr. C. J.,
Leiden.
 Wijnberg, Dr. A., *Aalsmeer*.
 Wijnhausen, Dr. O. J., *Amsterdam*.
 Wijs, Dr. J. J. A., 's *Hage*.
 Wijs, J. P., 's *Hage*.

IJ.

IJssel de Schepper, Dr. D. W.,
Gouda.

Z.

Zaayer, Dr. J. H., *Leiden*.
 Zahn, C. W., *Gorinchem*.
 Zande, Dr. K. H. M. v. d., 's *Hage*.
 Zeehandelaar, I., *Amsterdam*.
 Zeehuisen, Dr. H., *Utrecht*.
 Zeeman, Dr. P., *Amsterdam*.
 Zeeman, Dr. W. P. C., *Amsterdam*.
 Zeper, J. Waller, *Haarlem*.
 Zernike, Dr. F., *Groningen*.
 Zuiderhoek, A. J., 's *Hage*.
 Zuur, F. M., *Zeist*.
 Zwaan, Dr. H. de, 's *Hage*.
 Zwaardemaker, Dr. H., *Utrecht*.
 Zwart, Dr. S. G., *Hilversum*.
 Zwiers, Dr. H. J., *Leiden*.
 Zwikker, Dr. J. J. L., 's *Hage*.
 Zijlstra, C. K., *Assen*.
 Zijlstra, Dr. K., *Groningen*.
 Zijnen, B. A. J. v. d. Hegge, *Utrecht*.

TIJDELIJKE LEDEN.

(VOOR HET 19^E CONGRES).

Beeger, Dr. N. G. W. H., *Amsterdam*.
Boerman, J. W., *Dordrecht*.
Dijk→v. d. Linden, Mevr. H. C. van,
 de Bilt.
Elion, Dr. L., 's *Hage*.
Gils, Dr. P. J. M. van, *Roermond*.
Graaff, C. de, *Amsterdam*.
Groningen, Mej. R. van, *Heemstede*.
Hüffer, Dr., *Maastricht*.
Huydts, Ir. L. H. M., *Maastricht*.
Indemans, Mevrouw, *Maastricht*.
Koker, Mej. E. M. J., *Delft*.
Koning, W. E. de, *Arnhem*.
Korteweg, Dr., *Amsterdam*.

Leeuw, de, *Maastricht*.
Maesen de Sombreff, Jhr. van der,
 Valkenburg (L.).
Meeuws, Th., *Maastricht*.
Mentrop, F., *Maastricht*.
Mentrop, J., *Maastricht*.
Peters, Dr., *Amsterdam*.
Peters, P., *Heerlen (L.)*.
Philippeau, A., *Maastricht*.
Philippeau, L., *Roermond*.
Spronck, Mevrouw, *Utrecht*.
Testa, Jhr., *Maastricht*.
Zernike, J., *Amsterdam*.

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING

op **DONDERDAG 5 APRIL**, des namiddags te half drie uur
In den Schouwburg.

Tot het bijwonen van deze vergadering zijn uitgenoodigd de Beschermheer der Vereeniging Z. K. H. de Prins der Nederlanden, Hertog van Mecklenburg, Z. E. Dr. J. Th. DE VISSER, Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, Eerevoorzitter van het 19e Congres, Z. E. Jhr. Mr. Ch. J. M. RUYSS DE BEERENBROUCK, Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw, de Commissaris der Koningin in de Provincie Limburg, Burgemeester en Wethouders van Maastricht, de leden van het Eerecomité en de Regelingscommissie en vertegenwoordigers der Vereeniging „Het Vlaamsch Natuur-, Wis- en Geneeskundig Congres” en van Nederlandsche vereenigingen op het gebied der natuur- en geneeskundige wetenschappen.

Velen dezer genoodigden hebben bericht van verhinderd gezonden.

Aanwezig zijn de Commissaris der Koningin Mr. E. O. J. M. Baron VAN HÖVELL TOT WESTERFLIER, de Burgemeester van Maastricht Mr. L. B. J. VAN OPPEN en andere leden van het College van Burgemeester en Wethouders, vele leden van het Eerecomité en de Regelingscommissie, de vertegenwoordigers der Vlaamsche Zustersvereeniging Dr. C. DE JANS en Dr. P. DE MAEIJER en talrijke leden en deelnemers met hunne dames.

De algemeene voorzitter, de heer C. H. H. SPRONCK, opent het congres met de volgende woorden :

Mijnheer de Commissaris der Koningin in de Provincie Limburg, M.M. HH. Burgemeester en Wethouders der stad Maastricht, MM. HH. Leden van het Eerecomité, M.M. H.H. Vertegenwoordigers van het Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres en U allen die onze uitnoodiging hebt aanvaard. tot bijwoning van de opening van het 19de Nederl. Natuur- en Geneeskundig Congres, roep ik een hartelijk welkom toe.

Uwe tegenwoordigheid, Mijnheer de Commissaris, geeft ons een nieuw blijk van Uwe belangstelling in het werk van ons Congres alsmede van Uwe hedenochtend bij de opening der tentoonstelling zoo hartelijk en krachtig uitgesproken sympathie met onze eerste bijeenkomst in Limburg, waartoe Burgemeester en Wethouders dezer stad ons de zeer geapprecieerde uitnoodiging deden toekomen.

Moge na deze eerste bijeenkomst te Maastricht, het Nederl. Natuur- en Geneeskundig congres nog menig maal hier ter stede terugkeeren.

Het gebruik in onze vereeniging wil, dat uw algemeene voorzitter een openingsrede houdt. Nu heb ik bij

EXPERIMENTEELE ONDERZOEKINGEN OVER IMMUNITEIT TEGEN TUBERCULOSE

waarnemingen gedaan, die den weg wijzen naar rationeele middelen tegen tuberculose, namelijk een actief sensibiliseerend vaccin en een passief sensibiliseerend serum, en aangezien niet weinigen reeds de hoop hadden opgegeven deze middelen te vinden, meen ik mij niet beter van mijn taak te kunnen kwijten dan met het bekend maken van de verkregen uitkomsten.

Zooals bekend, hebben wij de ontdekking van de immuniteit tegen tuberculose en de *onafscheidelijk* daarmede verbonden overgevoeligheid voor tuberkelbacillen aan ROBERT KOCH ¹⁾ te danken. De waarde dezer gewichtige vinding werd niet aanstonds begrepen. Eerst door een aantal latere onderzoekingen werd de fundamenteele beteekenis van KOCH's ontdekking duidelijk in het licht gesteld.

Krachtig en solied is de immuniteit tegen tuberculose geenszins. Indien zij dit was, zou de tuberculose geen sleepende ziekte, maar een acute kinderziekte zijn. Het is een betrekkelijk zwakke, schommelende, labiele immuniteit, om zoo te zeggen, een halve immuniteit. Daarom is het een hersenschim najagen als men zou trachten een vaccin tegen tuberculose te vinden, dat een even krachtige en soliede immuniteit verwekt als de koepokenting tegen pokken. Maar aan de betrekkelijk zwakke tuberculose-immuniteit danken dan toch de meeste menschen der cultuurstaten hun gezondheid. Een lichte infectie heeft bij de meesten onzer een plaatselijke aandoening veroorzaakt, en deze verwekte zekeren graad van immuniteit en overgevoeligheid, waardoor voorkomen werd, dat de ziekte zich uitbreidde, dat nieuwe tuberculeuze haarden ontstonden en bovendien het gevaar van nieuwe infecties veel kleiner werd.

1) Deutsche med. Wochenschrift 1891, p. 101.

Alle pogingen om een helder inzicht te krijgen in de wijze, waarop het lichaam van mensch en dier zich verweert tegen ingedrongen tuberkelbacillen en tegen het opnieuw indringen dezer microben, hebben geen bevredigende uitkomst opgeleverd. Volgens den huidige stand onzer kennis is de immuniteit tegen tuberculose niets anders of althans niet veel meer dan specifieke allèrgie, verhoogde prikkelbaarheid, overgevoeligheid van de cellen voor tuberkelbacillen. Het geïnfecteerde organisme reageert er sneller, krachtiger en ook anders op dan het niet geïnfecteerde (F. NEUFELD ¹⁾, A. CALMETTE ²⁾ e.a.). „L'organisme déjà tuberculeux”, zegt „CALMETTE ³⁾”, „réagit par un effort d'expulsion plus intense „et plus rapide, il devient de plus en plus intolérant à l'égard „des bacilles. Ceux-ci constituent pour ses cellules un poison „de plus en plus violent”. Het is duidelijk, dat de overgevoeligheid van het geïnfecteerde organisme verwekt moet worden door producten van den tuberkelbacil, die van den tuberculeuzen haard uit in het bloed overgaan. Maar het bewijs daarvan kon niet geleverd worden. Alle pogingen om een gezond, voor tuberculose vatbaar dier door middel van gedoode tuberkelbacillen of bacillaire producten overgevoelig voor tuberkelbacillen te maken, faalden.

En zoo is men tot de conclusie gekomen, dat alleen levende tuberkelbacillen immuniteit en overgevoeligheid verwekken, en noodgedrongen teruggekeerd tot de klassieke methode van PASTEUR, de aanwending van een levend, doch verzwakt virus. Uit nooddwang, want bij den mensch verzwakte tuberkelbacillen inspuiten, die lang in het lichaam huizen en door hun aanpassingsvermogen gevaarlijk kunnen worden, is een min of meer bedenkelijke onderneming.

In mijn voordracht over vaccinothérapie gehouden bij gelegenheid van het vorige congres te Utrecht, heb ik het vermoeden geuit, dat er iets hapert aan onze doode tuberculose-vaccins. Nadien is mij gebleken, dat dit inderdaad het geval is. De volgende proef toont dit duidelijk aan. Tuberculeuze cavia-organen (milt, lever, lymphklieren) worden met een broyeur gemalen; de brij wordt in een mortier fijn gewreven

1) Zeitschrift für Tuberculose Bd. 34, 1921 p. 312.

2) L'infection bacillaire et la tuberculose. 2me édition Paris 1922, p. 859.

3) L. c. p. 536.

en verdund met de 3-voudige hoeveelheid physiologische keukenzoutoplossing. Na toevoeging van 0,5 % carbol ter conserveering, wordt de brij in een flesch goed geschud. Het spreekt vanzelf dat dit alles behoort te geschieden met inachtneming van de noodige cautelen om verontreiniging te voorkomen. Instrumenten, glaswerk, enz. moeten vooraf gesteriliseerd worden. Men laat de dunne brij in de ijskast bezinken, filtreert door papier en vervolgens door een BERKEFELD-filter om de tuberkelbacillen te elimineeren. Het aldus verkregen extract wordt in dichtgesmolten ampullen in de ijskast bewaard.

Als het extract enkele dagen oud is, pleegt de onderhuidsche injectie van 5—10 c.M³. bij de cavia noch plaatselijke, noch algemeene verschijnselen te verwekken. Een eventueele lichte zwelling op de plaats der injectie verdwijnt binnen 24 uur. Op den 7den tot 9den dag na de inspuiting — nooit vroeger, bij uitzondering wel eens enkele dagen later — blijkt de huid van het dier duidelijk overgevoelig voor tuberculine. Op de intracutane injectie van 20 milligram tuberculine (in 0.1 c.M³. physiologische keukenzoutopl.) reageert het dier met een kleine, maar typische cocarde. De superficiëele huidlaag sterft af en wordt tot een bruin korstje, dat vervolgens opgetild wordt door een papel, die zich uit de onderliggende huidlaag ontwikkelt en nog een aantal dagen blijft bestaan, nadat het bruine, necrotische huidlaagje is afgestooten: het is een papel als die van de PIRQUET-reactie bestaande uit tuberculeuze cellen zonder bacillen.

De proef levert altoos hetzelfde resultaat op, ook als het gebezigde tuberculeuze weefsel van een rund of varken afkomstig is.

Ik heb deze waarneming gedaan bij vele caviae en de afwezigheid van tuberculeuze infectie behoorlijk gecontroleerd.

De subcutane injectie van een steriel extract van tuberculeus weefsel verwekt dus bij de gezonde, niet tuberculeuze cavia dezelfde overgevoeligheid van de huid voor tuberculine als een cavia vertoont, die sinds betrekkelijk korten tijd aan een plaatselijke tuberculeuze infectie lijdt. De overgevoeligheid is het gevolg hiervan, dat in het lichaam van de cavia een antistof ontstaat gericht tegen bacillaire eiwitstof, die zich in de extracten bevindt. Het tijdstip waarop de overgevoeligheid zich open-

baart, komt overeen met het tijdstip, waarop b.v. bij een konijn na de injectie van paarde-serum praecipitinen in het bloed verschijnen.

Zooals te verwachten, kan men den graad der overgevoeligheid verhoogen door herhaling der extract-injectie met intervallen van 5—6 dagen. Precies als bij den tuberculose-lijder, ziet men bij de aldus kunstmatig gesensibiliseerde cavia na de subcutane injectie van zekere dosis tuberculine, steekreactie optreden en papels opvlammen, ook als deze zich op grooten afstand van de plaats der injectie bevinden. *In tuberculeus weefsel bevindt zich dus een product van den tuberkelbacil met geprononceerde, antigene eigenschappen, dat in onze cultures tot dusver niet is gevonden.* Ik zou deze stof willen noemen *tuberculan* ¹⁾ en hare antistof *antituberculan*. Ik meen te moeten aannemen dat tuberculan de moederstof is van tuberculine, omdat antituberculan niet alleen met tuberculan maar ook met tuberculine rageert. Ik sluit mij derhalve aan bij de meening van LANDSTEINER, dat tuberculine een hapteen is, dus een stof, die specifieke affiniteit voor antituberculan heeft, doch antigene eigenschappen mist.

In het tuberculeuze weefsel bevinden zich, zooals ons verder zal blijken, tuberculan en antituberculan. Tijdens de bereiding van het extract verbinden zich deze stoffen, waarbij altoos zeker overschot van tuberculan resteert. Een overmaat van antituberculan heb ik nooit in extracten van versch tuberculeus weefsel van cavia, rund of varken gevonden.

Het is hier de plaats om te wijzen op een in 1921 verschenen publicatie van Mc. JUNKIN ²⁾, die blijkbaar hetzelfde product van den tuberkelbacil, dat in mijn extracten voorkomt, op een andere wijze in handen wist te krijgen. Bij caviae lijdende aan tuberculose van het buikvlies spoot hij 20 c.M.³ eener suspensie van virulente tuberkelbacillen in de buikholte, waarna de dieren meestal binnen 24 uur stierven. In de buikholte bevond zich dan een vocht, dat na BERKEFELD-filtratie bij caviae onder de huid gespoten, na verloop van

1) Het was eenigszins moeilijk een geschikten naam voor de nieuwe stof te vinden. CALMETTE bespreekt 20 soorten van tuberculinen, doch hun aantal is stellig nog grooter. Daaronder is er evenwel niet één praeparaat, dat sensibiliseerend werkt.

2) Journal of experiment. med. 1921, XIV, p. 751.

7—8 dagen huidovergevoeligheid deed ontstaan. Uit het optreden der overgevoeligheid op hetzelfde tijdstip als bij mijn proeven blijkt, dat ook hij bij zijn proefdieren actieve overgevoeligheid heeft verwekt. Mc. JUNKIN neemt aan, dat de stof, welke overgevoeligheid veroorzaakt in de buikholte van de tuberculeuze cavia ontstaat door oplossing van tuberkelbacillen onder invloed van lysine en complement. Ik geloof nog niet aan het bestaan van een lysine, dat tuberkelbacillen zoo snel oplost en vertrouwt, dat het mogelijk zal blijken zonder de hulp van een specifieke lysine sensibiliseerende vaccins te verkrijgen.

Vergunt mij u thans te wijzen op een tweede resultaat. Door inspuiting van bloed of serum van een geïnfecteerde cavia bij een gezonde cavia, kan de huid-overgevoeligheid van het zieke dier op het gezonde overgedragen worden.

Doch niet op elk tijdstip van de ziekte circuleert antituberculan in het bloed. Tijdens de ontwikkeling der tuberculose schijnt regelmatig antituberculan in het bloed van de cavia voor te komen, voornamelijk in de periode, waarin zich in aansluiting aan een plaatselijk tuberculeus proces tuberkels in de inwendige organen gaan ontwikkelen. Ik infecteerde caviae van 400—500 gram met 1/10.000 milligram virulente tuberkelbacillen (typus bovinus) door intracutane injectie even boven de lies. Na een incubatieperiode van 10 dagen trad dan het primaire affect op en eenige dagen later begonnen de corresponderende liesklieren te zwellen. Terwijl het lichaamsgewicht nog steeds toenam, werden de dieren 6—8 weken na de infectie gedood. Voor het bloed-onderzoek werd niet het serum van elke cavia afzonderlijk, maar het gezamenlijk serum van een 6-tal caviae gebezigd. Bij de sectie bleek, dat behalve lymphklieren voornamelijk de milt aangetast was, terwijl de lever nog slechts plaatselijk tuberkels vertoonde. Spoot men 5 c.M³. van het aldus gewonnen serum bij caviae van 300—350 gram onder de huid, zoo volgde spoedig algemeene overgevoeligheid; *reeds op den derden dag na de injectie* verwekte de intracutane inspuiting van 20 milligram tuberculine een kleine, maar duidelijke, typische cocarde. Gedurende de daarop volgende dagen neemt de overgevoeligheid nog toe.

Als men caviae op de genoemde wijze geïnfecteerd, met intervallen van 4—6 dagen klimmende hoeveelheden filtraat van tuberkelbacillenculturen onder de huid spuit en deze behandeling voorzichtig en individueel gedurende 4 weken voortzet met vermindering van sterke steek- en haardreacties, levert deze behandeling voor de dieren geen nadeel op. Integendeel. Hun gewicht neemt toe als dat der contrôle-dieren en doodt men ze 6—8 weken na de infectie (10 dagen na de laatste injectie), dan blijkt de milt wel aangetast, doch in mindere mate dan die der contrôle-dieren. Het serum van de aldus behandelde dieren is rijker aan antituberculan dan dat van de niet behandelde. Men kan met de injectie van minder dan 5 c.M³. serum volstaan, om gezonde caviae van 300—350 gram binnen drie dagen passief overgevoelig te maken voor intracutane tuberculine-injectie.

De passieve sensibilisatie is hieraan toe te schrijven, dat talrijke cellen antituberculan opnemen, met het gevolg, dat zij tuberculine aantrekken en door het fysisch-chemisch proces der adsorptie geprikkeld, gelaedeerd, ja gedood worden. Er bestaat geen aanleiding daarbij aan het ontstaan van een vergiftige afbraakstof te denken, zooals wij nader zullen zien.

PICQUERT en LOEWENSTEIN ¹⁾ vonden in het serum van tuberculose-lijders, die zij intensief behandeld hadden met tuberculine, een antistof, welke in vitro tuberculine neutraliseert. Deze antistof door hen „anticutine” genoemd, komt blijkbaar met mijn antituberculan overeen. Maar de ontdekking van PICQUERT en LOEWENSTEIN kwam niet tot haar recht. Sommigen konden anticutine in het bloed van patiënten, die met tuberculine behandeld waren, aantoonen, anderen niet. Blijkbaar was dit het gevolg van de gebrekkige en omslachtige methode van onderzoek. Om de neutralisatie der tuberculine na te gaan, werd cutane enting verricht bij minstens 20 patiënten, omdat de graad der overgevoeligheid bij tuberculose-lijdens zoo zeer varieert. De juistheid van de resultaten van PICQUERT en LOEWENSTEIN zal thans gemakkelijker aan te toonen zijn door na te gaan of het serum caviae passief overgevoelig maakt.

1) Deutsche med. Wochenschrift 1908, N°. 52.

De passieve sensibiliseering met serum van overgevoelige dieren, zou reeds veel eerder waargenomen zijn, indien op huidovergevoeligheid was gelet. Maar om passieve overgevoeligheid vast te stellen, bezigde men veelal een ondoelmatig criterium. Als de tuberculeuze cavia in hooge mate overgevoelig is, verwekt inspuiting van zekere dosis tuberculine den dood. En nu gelukte het niet, trots vele pogingen, een gezonde cavia, na voorafgegane inspuiting van serum van overgevoelige dieren, met een gelijke dosis tuberculine te doodden. De conclusie luidde dan : de overgevoeligheid is niet over te dragen. Thans zullen wij besluiten : op die wijze gelukt het niet een zoodanigen graad van passieve overgevoeligheid te verwekken, dat het dier door tuberculine wordt gedood. Of zulk een graad van passieve overgevoeligheid door injectie van een antituberculanrijk serum te bereiken is, heb ik nog niet onderzocht.

Wat den aard van antituberculan betreft, zij gewezen op de overeenkomst van deze antistof met anaphylactische antistoffen, welke onder invloed van vreemd eiwit (serum, melk enz.) ontstaan. Daar anaphylactische antistoffen veelal praecipitinen zijn, houd ik ook antituberculan voorloopig voor een praecipitine. Na toevoeging van tuberculine aan antituberculan-houdend cavia-serum ontstaat dan ook uitvlokking.

De praecipitaten, die in tuberculose-immunsera van gehypervaccineerde dieren na toevoeging van tuberculine ontstaan, zouden volgens CALMETTE ¹⁾ geen tuberculine bevatten, omdat zij na herhaaldelijk wasschen en centrifugeëren bij tuberculeuse menschen en dieren ingespoten, geen reactie veroorzaken. Mij dunk, dat men dit ook niet kan verwachten. Binding met antistof neutraliseert immers altijd de biologische werking van het antigeen, in casu van de tuberculine.

Ik ga thans over tot de bespreking van een derde vinding op tuberculan en antituberculan betrekking hebbende.

Als men brij van tuberculeuse cavia-organen (milt, lever, lymphklieren) in de buikholte of onder de huid van een gezonde cavia spuit, treedt een hevige, acute ontsteking op. Ter plaatse van de subcutane inspuiting kan de huid afsterven.

1) L. c. p. 377.

NEUFELD en DOLT¹⁾ zagen dieren, die zekere hoeveelheid brij in de buikholte hadden ontvangen, niet zelden na verloop van 1—5 dagen sterven. CALMETTE zegt : „Les organes tuberculeux sont plus toxiques lorsqu'ils proviennent d'animaux de même espèce que lorsqu'ils sont prélevés sur des animaux d'espèces étrangères. Mais quelle que soit leur origine, ils provoquent localement des lésions inflammatoires très violentes dont la cause nous échappe et qu'on n'observe jamais après l'injection de bouillie d'organes sains”²⁾.

Het is schier ongelooflijk, dat zich tot dusver niemand heeft beziggehouden met de beantwoording van de vraag, welk merkwaardig tuberculose-vergif hier in het spel is.

Al spoedig bleek mij, dat de vergiftigheid van tuberculeuze weefselbrij zeer onderhevig is aan spontane verzwakking. Een brij, die versch zijnde hevige ontsteking verwekt, kan deze eigenschap binnen 2×24 uren verliezen. De spontane verzwakking heeft in de ijskast langzamer plaats dan bij kamertemperatuur, in de broeistoof sneller, door verwarming op 56° C. binnen $\frac{1}{2}$ uur. „Il est possible”, zegt CALMETTE „que les humeurs normales ou que les cellules macrophages réagissent sur les cellules tuberculeuses et mettent en liberté un poison tuberculeux particulièrement actif”. Deze onderstelling bleek niet juist, want ook een celvrij extract van tuberculeuze weefselbrij, verkregen door centrifugeeren en filtereeren, bleek vergiftig, mits het extract met bekwamen spoed uit volkomen verse brij wordt vervaardigd en zonder uitstel bij een cavia onder de huid wordt gespoten.

Om de vergiftigheid en hare spontane verzwakking te verklaren, moest naar een andere hypothese worden uitgezien, waarvan de juistheid experimenteel te controleeren was. De overweging, dat de heftige ontsteking en het afsterven der huid niet alleen aan de werking van sommige toxinen (diphtherie-toxine, ricine, abrine, crotine), maar ook aan die van tuberculine bij een tuberculeuze cavia, aan het bekende phaenomeen van KOCH, alsmede aan het phaenomeen van ARTHUS herinnert, bracht mij tot de volgende hypothese : „Tuberculeuze weefselbrij bevat geen vergif. In de verse brij bevinden zich tuberculan en antituberculan en zoolang

1) Arb. aus dem Kaiserl. Ges.-Amt Bd. 38, p. 283.

2) L. c. p. 449.

deze zich niet met elkander hebben verbonden, oefenen zij hierdoor een schadelijke werking uit, dat de weefselcellen van de cavia, waarbij de beide stoffen ingespoten worden, antituberculan opnemen, dus passief gesensibiliseerd worden, dientengevolge tuberculan aantrekken en door de opneming *physisch* intensief beschadigd worden.

Indien deze idee juist is, zal de brij onschadelijk moeten worden als het gelukt hetzij het tuberculan, hetzij het antituberculan door binding in vitro buiten actie te stellen. En inderdaad een brij, die hevige ontsteking verwekt, wordt volkomen onschadelijk gemaakt :

- 1°. door inwerking van tuberculine, dat zich met het antituberculan der brij verbindt en aldus de passief sensibiliseerende werking dezer stof verhindert ;
- 2°. door inwerking van antituberculan bevattend serum, dat met het tuberculan een verbinding vormt, die door de passief gesensibiliseerde cellen niet wordt aangehouden en opgenomen.

Het feit, dat een stof als tuberculine een neutraliseerend effect kan uitoefenen, verrast ons, wijl wij zulk een werking alleen van antistoffen verwachten. In het onderhavige geval is de neutraliseerende werking van tuberculine evenwel volkomen begrijpelijk.

Daar deze proef altoos hetzelfde sprekende en leerrijke resultaat oplevert en een schoon voorbeeld is van tuberculine-binding in vitro, vermoed ik, dat zij in vele laboratoria herhaald zal worden. Reden waarom ik mij veroorloof de overigens eenvoudige proef nader te beschrijven. Voornamelijk komt het er op aan de noodige maatregelen te nemen om verontreiniging der brij te voorkomen. Behalve tuberkelbacillen mag de brij geen andere bacteriën bevatten. Alleen gesteriliseerde instrumenten, glaswerk, enz. mogen gebezigd worden. Bij voorkeur maakt men gebruik van tuberculeuze caviae, die tevens het benodigde antituberculan bevattend serum leveren, dus in het boven vermelde ziekte-stadium verkeerend. Men doodt een drietal caviae door verbloeden, vangt het bloed in steriel glaswerk op en bevordert de afscheiding van het serum, opdat dit enkele uren later voor binding beschikbaar zij. Met de noodige cautelen worden de milten, die altijd bruikbaar zijn en voorts de aangetaste deelen der lever uit-

genomen, met den broyeur gemalen en vervolgens nog in een mortier goed fijn gewreven, waarna een gelijke hoeveelheid physiologische keukenzoutopl. wordt toegevoegd om de manipulaties met de brij te vergemakkelijken. Men giet nu in drie fleschjes A, B en C elk 5 c.M.³ brij, voegt aan A 0,5 c.M.³ tuberculine toe, aan B 5 c.M.³ serum van de caviae, die de brij leverden of een ander cavia-immuunserum, dat goed passief sensibiliseert, schudt de fleschjes flink om en plaatst ze alle drie gedurende twee uren bij 37° C. De inhoud van C dient ter contrôle van de werkzaamheid der brij. Vervolgens ontvangen 6 cavia's van 300 gram onder de vooraf geschoren, met alcohol-aether gedesinfecteerde huid :

N ^o .	1	en 2	elk	1	c.M. ³	brij uit	fleschje	A
„	3	„	4	„	2	„	„	B
„	5	„	6	„	1	„	„	C

Na verloop van 24 uur blijken de caviae N^o. 1, 2, 3 en 4 geen zwelling op de plaats der infectie te vertoonen, de contrôledieren daarentegen hevige ontsteking.

Voor ik het geschikte percentage tuberculine kende om versche brij volkomen te neutraliseeren zag ik herhaaldelijk, dat toevoeging van een te kleine hoeveelheid aanleiding gaf, dat de zwelling 24 uur later kwam opdagen dan bij de contrôledieren. Als het resultaat der proef afwijkt, blijkt de brij naast tuberkelbacillen nog andere bacteriën te bevatten. Men bedenke daarbij, dat in verkaasde lymphklieren vaak secundaire infectie voorkomt, reden waarom bij voorkeur van milt en lever gebruik te maken is.

Een vierde feit valt thans te boeken. Het betreft het bereiden van extracten uit tuberculeus weefsel, die veel werkzaam zijn dan de reeds besprokene. Aanvankelijk moest ik genoegen nemen met het overschot tuberculan, dat resteerde, nadat het antituberculan der brij verzadigd was met tuberculan. De vitro-proef zooeven beschreven leerde, dat het verlies van tuberculan te voorkomen is door aan de volkomen versche brij zoodra zij den broyeur verlaat, dadelijk 5—10 % tuberculine toe te voegen en in een mortier te wrijven. Op deze wijze zal immers het antituberculan snel en voor een groot deel verzadigd worden met tuberculine en het extract rijker worden aan het gewenschte tuberculan.

Het experiment leert, dat tuberculine-toevoeging de werkzaamheid van het extract inderdaad aanzienlijk verhoogt, doch niet versnelt. Eerst op den 7den tot 9den dag treedt bij de behandelde caviae actieve hypersensibiliteit op, doch de graad der overgevoeligheid is aanmerkelijk grooter dan na de injectie van extract uit dezelfde brij, waaraan geen tuberculine was toevoegd.

Of een overmatige toevoeging van tuberculine nadeelig kan zijn voor de werking van het extract, is nog niet door mij nagegaan. Indien dit het geval mocht wezen, zou het optimum te bepalen zijn.

Eindelijk zij een vijfde feit kortelings vermeld.

Als de tuberculeuze infectie een hoogen graad heeft bereikt, verdwijnt de tuberculine-reactie. Allergie maakt plaats voor anergie. Het is alsof de afweerkraft van het organisme gebroken is.

Nu is mij gebleken, dat onder de genoemde omstandigheden het bloed-serum vergiftigde eigenschappen kan vertoonen, overeenkomende met die van tuberculeuze weefselbrij. Het vermoeden, dat ook hier vrij tuberculan en vrij antituberculan in het spel waren, bleek juist. Want de schadelijke werking werd door binding in vitro, op gelijke wijze als die van tuberculeuze weefselbrij, geneutraliseerd zoowel door tuberculine als door antituberculan bevattend serum.

Het serum bevat dus naast elkander tuberculan en antituberculan en daar de subcutane injectie bij gezonde caviae geen passieve, doch actieve overgevoeligheid verwekt, is het duidelijk, dat zich in het serum veel meer tuberculan dan antituberculan bevindt. Het naast elkander voorkomen van tuberculan en antituberculan in het serum behoeft niet te bevreemden. De binding van praecipitinogeen met antistof heeft niet snel plaats en bovendien nooit volkomen. Zelfs als antistof in overmaat aanwezig is, blijft altijd nog zekere hoeveelheid antigeen vrij.

Bij hoogen graad van tuberculose hoopt zich dus tuberculan in het bloed op met het gevolg, dat de tuberculine-reactie verdwijnt. Deze anergie is dus identisch met den toestand van antianaphylaxie, die wij bij eiwitovergevoeligheid kennen. Het is, als men wil, een autodesensibiliseering verwekt doordien

overmatige hoeveelheden tuberculan uit het tuberculeuze weefsel in het bloed zijn overgegaan. Men zou kunnen spreken van tuberculanaemie.

De uitkomsten, die ik u heb medegedeeld, verdiepen ons inzicht in de wisselwerking tusschen den tuberkelbacil en het geïnfecteerde organisme; zij bevrijden ons van verschillende onjuiste opvattingen en wijzen den weg naar de beantwoording van diverse vraagstukken niet alleen op tuberculose, maar ook op andere ziekten betrekking hebbende.

Wij weten thans, dat de overgevoeligheid van den tuberculose-lijder verwekt wordt door een product of bestanddeel van den tuberkelbacil, tuberculan, dat regelmatig en niet in geringe hoeveelheid in tuberculeus weefsel voorkomt en in het bloed overgaat. Onze talrijke doode tuberkelbacillen-praeparaten (tuberculine, enz.) bevatten geen tuberculan.

Tuberculan is een eiwitachtige stof, welke niet direct, maar indirect de lichaamscellen tot verhoogden afweer aanzet. Het is een stof met geprononceerde, antigene eigenschappen, die de cellen tot vorming van een antistof oproept, en deze is het, die de cellen sensibiliseert. De cellen van het tuberculeuze weefsel zijn het rijkst aan antituberculan, en dus het gevoeligst. Maar de antistof komt ook in talrijke normale cellen voor, zoodat het gansche lichaam van den geïnfecteerde met verhoogde gevoeligheid gewapend is.

Wij zagen voorts, dat de actief gesensibiliseerde cellen antistof in het bloed afscheiden en de secretie door specifieke prikkels wordt bevorderd. Door injectie van antistof bevattend serum afkomstig van een gesensibiliseerd dier, kunnen wij een normaal dier binnen korten tijd deelgenoot maken van de voordeelen van het gesensibiliseerde.

De gewichtige tuberculine-reactie is een echte immuniteits-reactie, zich afspelend tusschen antituberculan, dat zich in cellen bevindt (sessiele receptoren), en het reciproque haptien (tuberculine). De hypothese, dat bij die binding een vergif zou ontstaan, dat ontsteking en koorts veroorzaakt is wel niet meer te verdedigen, nu wij het mechanisme van de werking van quasi-vergiftige tuberculeuze weefselbrij kennen, die geen vergif bevat. Het fysisch-chemisch proces der adsorptie van tuberculan, dat zich aan de oppervlakte van of in de gesensi-

biliseerde cellen afspeelt, verklaart op zich zelf reeds voldoende de prikkeling, beschadiging, ja het afsterven der cellen, en men moet DOERR toegeven, dat de onderstelling van het ontstaan van afbraakvergif ook hierom overbodig is, wijl het aannemen van een physische laesie ook veel beter harmoniseert met de monotonie der verschijnselen, welke gesensibiliseerde cellen ingevolge inwerking van antigenen en haptenen van uiteenlopend chemischen bouw vertoonen.

Overigens heeft mijn onderzoek hetzelfde resultaat opgeleverd als WASSERMANN en BRUCK ¹⁾ reeds in 1906 hadden verkregen met behulp van complement-binding. Om verschillende redenen kwam de betekenis van den schoonen arbeid dezer onderzoekers niet tot haar recht. Zij toonden in tuberculeuze organen twee reciproque stoffen aan, die zij „tuberculine” en „antituberculine” noemden. Af en toe vonden zij ook „antituberculine” in het bloed van tuberculeuze caviae en runderen; in het bloed van tuberculose-lijders in geen enkel geval. Na behandeling met tuberkelbacillen-praeparaten daarentegen werd bij tuberculose-lijders regelmatig en ook bij een tuberculeus rund „antituberculine” in het bloed aangetoond. De „tuberculine” van WASSERMANN en BRUCK is zeer waarschijnlijk identisch met het tuberculan mijner weefsel-extracten, dat bij caviae actieve huid-overgevoeligheid verwekt; hun „antituberculine” met mijn anti-tuberculan, waarvan de injectie passieve overgevoeligheid teweegbrengt.

De steek-reactie, de haard-reactie, de algemeene reactie, die de injectie van tuberculine bij den tuberculose-lijder verwekt, zijn het gevolg van prikkeling resp. laesie van gesensibiliseerde cellen, die de tuberculine aantrekken en binden. Mogelijk zijn naast actief gesensibiliseerde ook passief gesensibiliseerde cellen daarbij betrokken, gezien de gemakkelijke opneming van humorale antistof door cellen van gezonde dieren.

Zoowel de onderzoekingen van WASSERMANN en BRUCK als de mijne bewijzen, dat de tuberculine-therapie een echte vaccinothérapie en dus een rationeële therapie is, als zij er naar streeft de tuberculinereactie te doen verdwijnen en sterke reacties te vermijden. Het doen verdwijnen der tuber-

1) Deutsche med. Wochenschrift 1906, N°. 12.

culine-reactie beteekent geenszins, dat de cellen armer zouden worden aan sessiele receptoren. De cellen blijven overgevoelig, maar de antituberculan-titer van bloed en weefselvocht neemt toe, waardoor de lijder beschut wordt tegen de gevolgen van spontane, gevaarlijke antigeen-resorptie (gemaskeerde anaphylaxie).

Mijn bevindingen zouden mij aanleiding geven over vele door anderen gedane onderzoekingen te spreken, maar ik moet mij beperken en bepaal mij tot vermelding van de interessante proeven van onzen landgenoot HEKMAN ¹⁾. Deze experimenteerde met serum van tuberculose-lijders en ontdekte, dat toevoeging van 4 % tuberculine het serum eenigzins vergiftig maakte. 5 minuten na de toevoeging der tuberculine werden 3—4 druppels op de conjunctiva van een gezond, niet tuberculeus dier geapliceerd (konijn, cavia). Na verloop van 2 tot 3 minuten werd opnieuw ingedroppeld. HEKMAN zag de aldus behandelde conjunctiva met lichte ontsteking reageeren, terwijl deze reactie niet werd verwekt door de inwerking van serum en tuberculine elk afzonderlijk. Na verloop van eenigen tijd wordt het mengsel werkeloos. Op een mengsel, dat vooraf op 58° C. verwarmd was, reageerde de conjunctiva zwakker. Het serum van patiënten met beginnende tuberculose en acute milliaire tuberculose was veel werkzaamere dan dat van lijders aan chronische tuberculose. Mijn verklaring van de nauwkeurige waarnemingen van HEKMAN is deze: in het serum bevond zich antituberculan, dat de werking van tuberculine neutraliseert. De binding heeft evenwel niet snel plaats en zoolang deze niet is tot stand gekomen zal het mengsel, evenals verse tuberculeuze weefselbrij, ontsteking verwekken hierdoor, dat vrij antituberculan de cellen der conjunctiva passief sensibiliseert — de antistof wordt immers gemakkelijk door cellen opgenomen, — zoodat zij vrije tuberculine aantrekken, gretig opnemen en diensgevolge geprikkeld worden. Het mengsel verliest geleidelijk zijn werking ingevolge binding, die door verwarming op 58° C. snel plaats grijpt.

En thans nog een blik in de toekomst. Wij zullen met vernieuwden moed pogingen doen om ook buiten het lichaam,

1) J. HEKMAN. Nederl. Tijdschrift v. Geneeskunde 13 Dec. 1913; Semaine médicale 1914, p. 165.

in cultures van tuberkelbacillen, tuberculan te verkrijgen. Het tuberculan, dat wij uit dierlijk, tuberculeus weefsel extraheeren, is vermengd met dierlijk eiwit, dat de aanwending bij den mensch bemoeijkt. Maar bij dieren kan dadelijk tot proefneming met homologe extracten worden overgegaan. Daarbij zal te onderzoeken zijn hoelang de actieve sensibiliseering duurt, hoe men haar onderhouden kan, in welke mate zij tegen natuurlijke en kunstmatige tuberculeuze infectie beschut. Daartoe zijn niet geringe geldmiddelen noodig, die nu juist in den tegenwoordigen tijd moeilijk te verkrijgen zijn. De aanwending van tuberculan zou op haar plaats zijn om kinderen te sensibiliseeren, die gevaar loopen zwaar besmet te worden. Hetzelfde vaccin zal voor de behandeling van tuberculose-lidder onze tegenwoordige vaccins overtreffen, want het zal de cellen niet alleen prikkelen tot secretie van antituberculan, maar bovendien haar hypersensibiliteit verhoogen, waardoor het voortschrijden der tuberculose in toom gehouden en superinfectie voorkomen wordt.

Merkwaardig genoeg zal het failliet verklaarde serum tegen tuberculose herleven, doch thans in een rationeelen vorm, als een serum rijk aan antituberculan, dat dienstig zou kunnen zijn om in acute gevallen het lichaam snel passief overgevoelig te maken teneinde verspreiding der infectie tegen te gaan, wellicht ook om de overgevoelige cellen tegen autoinoculatie van te groote hoeveelheden tuberculan te beschutten. Men had al voorspeld, dat wij zulk een serum nimmer zouden bezitten. Reeds thans kan getracht worden van runderen lijdende aan gelocaliseerde tuberculose door doelmatige behandeling een krachtig passief sensibiliseerend serum te winnen. WASSERMANN en BRUCK ¹⁾ hebben er op gewezen, dat voornamelijk bij het rund „antituberculine” gemakkelijk in het bloed overgaat. Door filtratie kan zulk een serum gemakkelijk van eventuele tuberkelbacillen bevrijd worden, die trouwens ook reeds door toevoeging van 0,5 % carbol langzaam doch zeker gedood worden.

Voorts zal na te gaan zijn in hoever de relatieve immuniteit en overgevoeligheid bij kwaden droes, syphilis, sporotrichose en trichophytie met die der tuberculose overeenstemt.

1) L. c. p. 00.

Ten slotte moge ik er op wijzen, dat het mechanisme der schadelijke werking van tuberculeuze weefselbrij — aanwezigheid naast elkander van een eiwitstof en haar passief sensibiliseerende antistof — ook in het spel kan zijn bij de geheimzinnige, analoge vergiftigheid van verschillende andere dierlijke eiwitstoffen. Daar is b.v. de merkwaardige primaire giftigheid van het versche serum van sommige paarden, die door verwarming op 56° C. aanzienlijk verzwakt en ook van lieverlede spontaan verdwijnt. De aanwezigheid in het serum van een antigeen en zijn sensibiliseerende antistof zou ons verklaren, waarom het versche serum na inspuiting onder de huid ontstekingsverschijnselen verwekt, het belegen serum daarentegen deze prikkelende werking niet uitoefent. Ook de bekende vergiftigheid van andere normale sera en immuunsera doet aan die van tuberculeuze weefselbrij denken.

Ik zou nog op andere voorbeelden kunnen wijzen. Maar ik moet eindigen. De gegeven aanwijzingen zijn trouwens ruimschoots voldoende om in het licht te stellen, dat de nieuwe feiten op tuberculose betrekking hebbende, uitzicht geven op vooruitgang van ons kennen en kunnen op verschillend gebied.

De ondervoorzitter, de heer INDEMANS, brengt den voorzitter onder luide instemming van de vergadering dank voor zijn belangrijke rede. Hij wenscht den spreker toe, dat het hem moge gelukken in zijne ontdekking van het tuberculan en het anti-tuberculan een nieuw uitgangspunt te vinden voor den opbouw van een doelmatige immuniteitstherapie.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer **F. K. Th. VAN ITERSON** voor het uitspreken zijner rede over: **De Staatsmijnen in Limburg.**

De belangstelling der Congresleden voor onze mijnindustrie, die de welvaart en macht dezer provincie verhoogt, geven een welkome gelegenheid om de saamhoorigheid van technische- en natuurwetenschappen in het licht te stellen.

De bewering, dat de ware natuuronderzoeker en echte wiskundige hun wetenschap om haarzelfs wille beoefenen en bevrediging vinden in de verdieping hunner kennis, onverschillig voor de nuttige toepassing, lijkt weinig aannemelijk. Integendeel reeds op de H. B. S. ontgaat het den leerling niet,

dat de leeraar er voldoening in vindt wanneer hij op het materieele nut van de door hem verbreide natuurkennis kan wijzen.

Onze grootste natuurkundige Prof. LORENTZ heeft het land groote diensten bewezen door voorlichting te geven in vraagstukken, waarvoor scheppende ingenieurs gesteld waren, doch die hunne krachten te boven gingen.

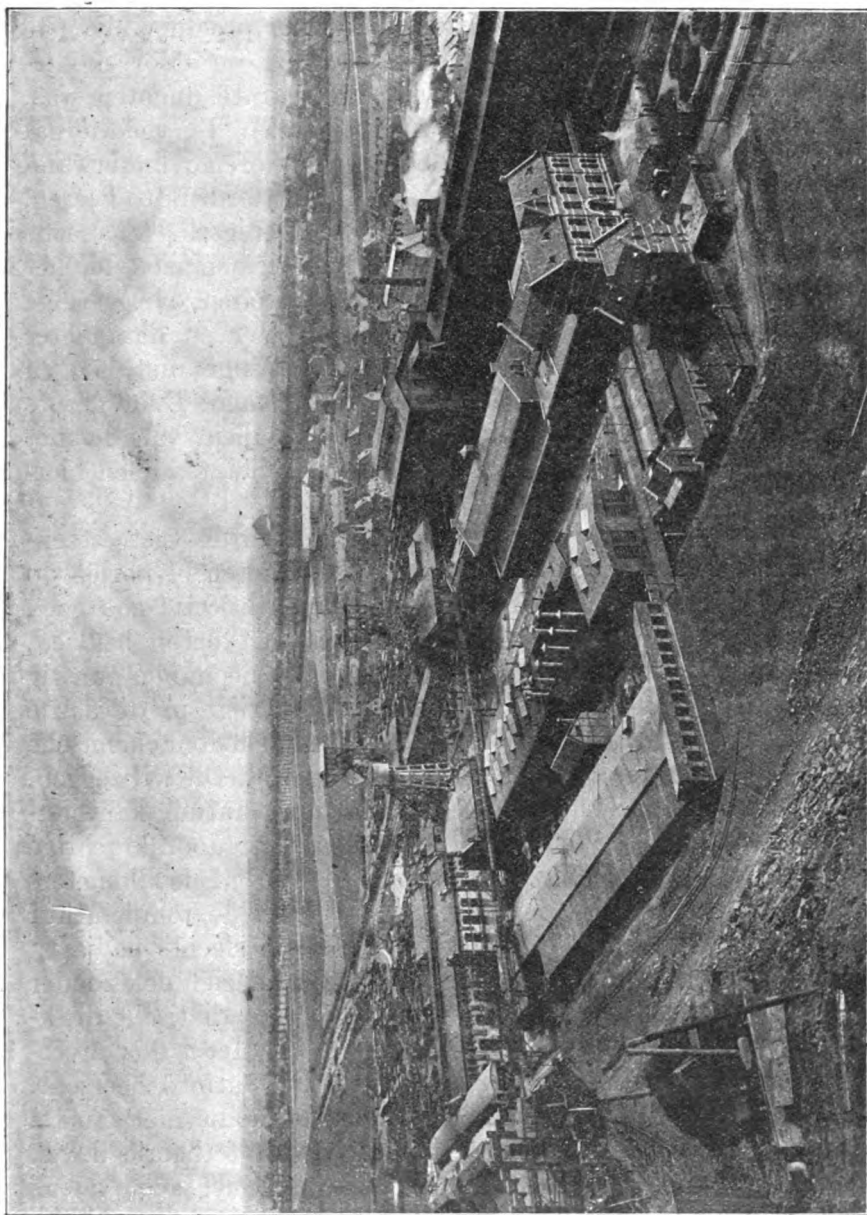
Het is geen toeval, dat de twee industriele ondernemingen wier aandeelen op de beurs het hoogst staan genoteerd in hun bedrijf een ruime plaats aan beoefenaars der natuurwetenschappen hebben toegekend.

Het is niet mogelijk onze onderneming hier eenigszins uitvoerig te bespreken, slechts enkele van de technische opgaven, die wij hebben op te lossen, kunnen worden aangeroerd. Deze inleiding moge verklaren, waarom wij u t de stof enkele voorbeelden namen die onze saamhoorigheid bewijzen en ter verontschuldiging dienen wanneer wij aan hun bespreking wat meer tijd wijden dan met hun waarde voor het bedrijf overeenkomt.

Allereerst werd de samenhang van het Limburgsche bekken met de overige steenkolenafzettingen in West-Europa aangeduid; gewezen werd op de in aanleg zijnde groote mijnen tusschen Sittard en Hasselt in België. Het belang van de paleontologie voor den Limburgsche mijnbouw werd genoemd.

Daarna werd de moeilijkheid besproken om door de watervoerende deklagen van het diepliggend kolengesteente mijnschachten aan te leggen. Tracht men al delvende en pompende in de weinig samenhangende grondlagen door te dringen, dan treden grondwaterbewegingen op, welke bij een bepaalden drukgradient den grond doen vloeien. De Staatsmijnen omgaan de moeilijkheid door het water in den bodem te bevrozen. Evenwel is daartoe noodig om vooraf, weliswaar veel nauwere gaten dan de mijnschachten zelf, de bevroesgaten te boren, doch deze moeten dezelfde diepte van ruim 300 M. bereiken. Dit is mogelijk door het gat met een suspensie van colloïdale kleideeltjes gevuld te houden. Het soortelijk gewicht dezer „dikspoeling” is van dien aard, dat in het boorgat een hoogere druk dan die van het grondwater heerscht. De bevroesgaten worden eerst nadat ze voltooid zijn met ijzeren buizen gevoerd.

Na de ongevallen, die bij diepe bevroren schachten op buiten-



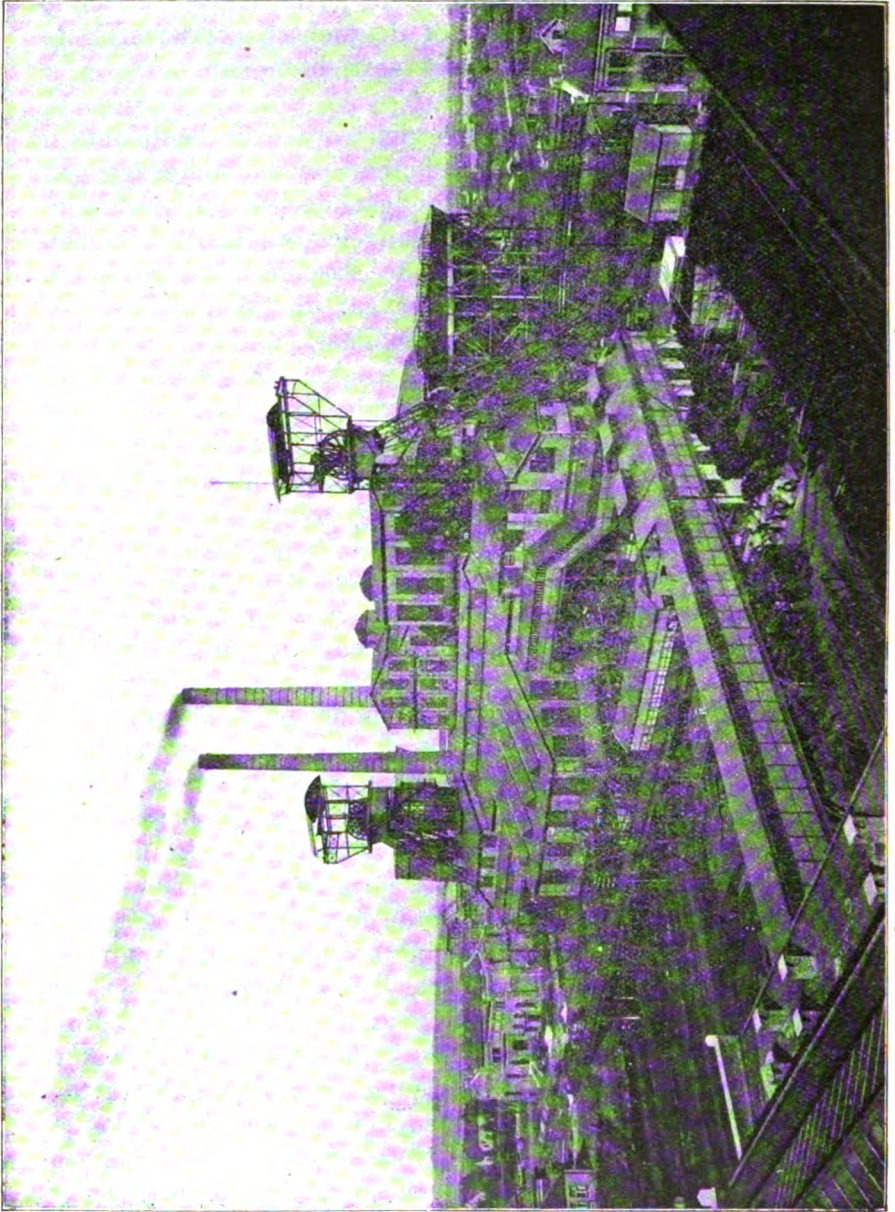
landsche mijnen waren voorgekomen was het van belang de drukvastheid van den bevroren grond door proefnemingen te bepalen en door mathematische afleiding en door modelproeven na te gaan in welke mate gevaar te duchten was, dat de bevroren schachtwand zou bezwijken. De theorie gaf aan, dat bij groote diepte zelfs de dikste bevroren cylinderwand onvoldoende vastheid heeft om grond en waterdruk te keeren, doch dat de snelheid van dichtvloeien der eenigszins plastische massa een tijdsfunctie is, zoodat wanneer men zich bij het verder delven haast om telkens den in den bodem over geringe hoogte blootgelegden schachtwand met ijzer en daarachter beton, te bekleeden, men door de diepe zone met hoogen gronddruk betrekkelijk veilig heen kan komen. Door groote voorzichtigheid en natuurkundige onderlegdheid van de met dit werk belaste mijningenieurs hebben de Staatsmijnen hiermee meer voorspoed gehad, dan regel is.

Bij het verder delven van de schachten in de vaste steenkoolrots wordt het gesteente, dat door spleten of poriën op vele plaatsen water doorlaat, door cement-injectie zoo goed mogelijk waterdicht gemaakt en daarna met beton bekleed. Droge schachten, een droge mijn in het algemeen, zijn gunstig voor de werkprestatie. De temperatuur stijgt in de aarde met 1° C. voor elke 33 M. diepte. In kolenmijnen door chemische verschijnselen vaak zelfs 1° C. met elke 25 M. Dit wil zeggen, dat men op 700 M. diepte reeds bloedtemperatuur kan aantreffen. Men bestrijdt de hooge temperatuur door krachtige ventilatie, evenwel voorkomt men niet, dat op enkele kilometers van de schachten zomer en winter bijkans de temperatuur van het omringende gesteente heerscht die slechts na jaren eenigszins daalt. De ventilatielucht verwarmt zich ook zonder warmteopname van buitenaf, alleen door de adiatische druktoename 1° C. voor elke 100 M. dat ze daalt. Het is dus onvermijdelijk, dat op groote diepte tropische warmte heerscht.

De mensch, die spierarbeid verricht ontkomt niet aan de tweede hoofdwet van de mechanische warmtetheorie d.w.z. dat voor een beetje arbeid veel meer dan het equivalent daarvan als warmte door afkoeling aan zijn huid onttrokken moet worden. Dit is mogelijk wanneer de mijnwerker slechts in een broek gekleed is en het zweet bij de poriën van zijn huid verdampt. Niet de temperatuur van de lucht, doch haar

koelgrens, de aanwijzing van den natten thermometer is de maatstaf ter beoordeeling of de mensch zonder zich te erg te vermoeien lichaamsarbeid verrichten kan.

Nadat de schachten gedolven zijn worden de laadplaatsen voor de schachtkooien uitgeschoten, de hoofddeengangen voor het vervoer gedreven, grondgaanderijen en ventilatiegaanderijen in de steenkolenlagen aangelegd en daarna tusschen grond- en ventilatiegaanderijen de steenkool weggenomen. Bij al dat werk is het grootste gevaar, dat den mijnwerker dreigt: de gesteente-val, het verschijnsel, dat het mijnwerk kostbaar in aanleg en onderhoud maakt: de gesteentedruk. In homogeen gesteente met bekende materiaal-constanten zijn volgens de formules van de mathematische spanningsleer gesteentedruk en het gevaar voor verbrijzeling, dus steenval, te berekenen. De drukspanning in den wand van een ronden tunnel of mijnschacht is reeds dubbel zoo groot als met het gewicht der er op rustende massa's overeenkomt. Bij elliptische doorsneden zijn ten opzichte van den cylinder de spanningen aan de uiteinden der assen vergroot en verkleind volgens de verhouding dier assen. In de hoeken van een vierkant of rechthoekig uitgeschoten mijngang zijn de spanningen oneindig groot, de vlakke gedeelten van vloer, dak of wand van ondergrondsche ruimten zijn spanningsloos. In de werkelijkheid is de spanningstoestand gecompliceerder doordat betrekkelijk dunne steenkoollagen met dikke leisteentlagen, die niet volkomen homogeen zijn, afwisselen. Doch aan de hier vermelde theoretisch afgeleide spanningsverdeeling heeft men eenigszins een richtsnoer ter beoordeeling van de verschijnselen, waardoor de gesteentedruk zich openbaart. Bijvoorbeeld volgt er uit, dat het dak van de ontkoolde ruimte, wanneer deze niet wordt opgevuld onvermijdelijk de kanten van die lage ruimte zal verbrijzelen en zich op den vloer zal neervlijen. De stutten, welke op de lichtbeelden te zien zijn kunnen het dak niet torsen. Ze dienen om eventueel voorkomende dunne leisteentlagen van het dak te dragen, doch vooral om den mijnwerker te waarschuwen of het dak te snel zakt. In dat geval kraakt het mijnhout, de stutten knikken en versplinteren, de mijnwerker, die dat hoort en ziet kan zich verwijderen. U begrijpt uit dit voorbeeld, dat het mijnwerkersberoep ervaring vordert





en niemand als houwer wordt aangenomen, die niet vele jaren als sleeper, stutter, hulpbouwer is werkzaam geweest. Voor dengene, die pas in de mijnen werkt is het ongevalpercentage hoog en het neemt opvallend af met de jaren, dat de man ondergronds gearbeid heeft.

Met lichtbeelden naar foto's wordt de winning en het vervoer ondergronds uitgelegd en op bijzonderheden uit de mijn gewezen, die op de foto's zijn te zien.

Bovengronds aangekomen worden de mijnwagentjes omgekeerd en het gruis van de grove steenkool afgezeefd. Het kolengruis wordt gewassen, d.w.z. onder water heeft een scheiding tusschen steenkool en steengruis plaats, hetgeen met behulp van waschmachines mogelijk is, omdat onder water de betrekkelijk zware leisteën, de steenkool, bij ongeveer gelijke korrelgrootte naar boven dringt.

Alleen de fijne steenkooldeeltjes en de nog fijnere leisteendeeltjes, die gelijktijdig in het water bezinken zijn door het waschproces niet te scheiden. Op mijn „Emma” alleen werd dagelijks ongeveer 300 ton steenkoolslak in bezinktrecters gewonnen en grootendeels als brandstof voor eigen electriciteitsopwekking gebezigd. Gezegd is : werd, want bij de Staatsmijnen is men er in geslaagd door taaie volharding een procédé, dat bij de concentratie van sommige ertsen gebezigd werd, voor de scheiding van leisteën- en kooldeeltjes bruikbaar te maken. Het is bekend, dat wanneer men met drie fasen, een vaste stof en twee vloeistoffen of één vloeistof en één gas te doen heeft en een der grensvlakspanningen is grooter dan de som der beide andere, de phase, die met de twee andere de kleinste grensspanningen levert, zich tusschen deze zal uitbreiden en ze zal scheiden.

Is geen der grensvlakspanningen grooter dan de som der beide andere dan kunnen zij langs een gemeenschappelijke ribbe in evenwicht zijn of een componenten hebben, die nog iets kan dragen. Men heeft het in de hand door toevoeging van een of andere stof aan een der fasen de grensvlakspanningen tusschen verschillende fasen te wijzigen. Voor de splitsing van kolenslak wordt het gesuspenderd in water waarbij een weinig teerolie gedruppeld wordt, de teerolie wordt opgenomen door de steenkooldeeltjes en maakt deze vettig. Door het water wordt lucht geblazen. Het water

omhult de leisteendeeltjes, deze zinken. Daarentegen is bij de drie phasen, kool, water en lucht evenwicht langs een ribbe mogelijk, luchtbelletjes kunnen zich onder water aan de vettige steenkooldeeltjes hechten, zij doen het, voeren de kooldeeltjes naar de oppervlakte waar deze door een mechanisch bewogen schuimspaan worden verwijderd.

Deze physische scheiding is zoo eenvoudig en volledig, dat overwogen wordt het met steenkool doorgroeid gesteente te malen, in water te brengen en af te schuimen.

Na de hoofdzaken van de eigenlijke winning van de steenkool te hebben medegedeeld, werd een en ander over de nevenbedrijven der Staatsmijnen verteld. In de eerste plaats werd over de electriciteitsopwekking gesproken. Voor het condenseren van den stoom van de dynamo-machines, die elk een vermogen van 10 à 15.000 P.K. ontwikkelen is 20.000 M3. koelwater per uur noodig. Waar is dit water, zoover van een rivier vandaan te halen? Men laat hetzelfde zuivere leidingwater circuleeren en maakt gebruik van koeltorens om de warmte op de dampkringlucht over te dragen. Hoe had een experimenteel geschoold natuurkundige ons het opsporen der wetten, die de werking van koeltorens beheerschen kunnen verlichten en kunnen helpen met het bedenken van de doelmatige inrichting! De inrichting van vele koeltorens in het buitenland spot met de natuurkundige beginselen.

Behalve electriciteit wordt gecomprimeerde lucht als beweegkracht gebruikt; b.v. worden ijzeren flesschen van mijnlocomotieven, ondergronds gevuld met lucht, welke bovengronds tot 175 Atm. gecomprimeerd is en door een leiding naar de verschillende verdiepingen van de mijn gevoerd wordt. De theorie der compressoren werd in de volgende paradoxen gecomprimeerd:

1. Samengeperste lucht bevat niets van het arbeidsvermogen, dat voor de samendrukking was gebruikt, dit is geheel met het koelwater weggevoerd of aan de omgeving afgegeven.
2. Wanneer de lucht van 175 Atm. uit de flesschen door een reduceerklep gesmoord wordt tot een spanning van 20 Atm. omdat zoo'n hooge druk in de cylinders der machine niet kan worden toegelaten, gaat van het

- arbeidsvermogen niets verloren, alleen de entropie neemt toe, het vermogen van de lucht om de kinetische energie der gasmoleculen in arbeid om te zetten alleen is afgenomen.
- 3. Een der ingenieurs, die de temperatuuroename in de verschillende cylinders van een compressor mat, vond dat in den cylinder waarin de lucht van 60 tot 175 Atm. gecomprimeerd werd, de temperatuur hooger opliep dan theoretisch mogelijk was bij adiabatische compressie.
- 4. Een ander ingenieur, die een compressor nauwkeurig had beproefd en van de met het koelwater afgevoerde warmte en de verliezen een warmtebalans had opge maakt kon werkelijk meer dan 100 % van het warmte-aequivalent der voor de aandrijving gebruikte electrische energie verantwoorden. Hij kreeg meer calorïen uit de machine dan wanneer hij de kilowatturen volledig in warmte zou hebben omgezet.
- 5. Wanneer de lucht tot 180 Atm. wordt gecomprimeerd en door een valleiding in de mijn flesschen gevuld worden op 800 M. diepte zal de druk daarin 200 Atm. bedragen. Die gratis verkregen compressie-arbeid door de zwaartekracht verricht, wordt dankbaar aanvaard, doch hoe is hij te rijmen met de wet tot behoud van arbeidsvermogen ?

Van de machinezaal treedt men in het ketelhuis. Tot voor korten tijd beschouwden de ingenieurs de stoomketel als een toestel welker werking wat warmte-overdracht van rookgassen op het water betreft zuiver empirisch in cijfers wordt gebracht. Voor de verbetering van dit toestel tastte men in den blinde ofschoon enkele natuurkundigen van naam het verband tusschen warmte-overgangscoëfficiënt en drukverlies bij strooming reeds hadden opgemerkt. Eerst in den laatsten tijd nu aërodynamisch onderzoek ingenieurs, natuurkundigen en wiskundigen te zamen bracht, is de werking van den stoomketel natuurkundig te verklaren. Voor de praktijk hebben die nieuwe aërodynamische begrippen reeds goede vruchten afgeworpen. Genoemd kan worden het, met de ouderwetsche opvatting spottende feit, dat men zonder schade aan het nuttig effect bij een waterpijpketel de verdamping per M2. kan

verdubbelen door de rookgassen met dubbele snelheid met viervoudig trekverlies tusschen de waterpijpen heen te zuigen.

Na nog over de cokesfabriek te hebben gesproken eindigt spreker de voordracht met het mijnbedrijf in de verdere belangstelling van de Nederlandsche natuur- en geneeskundigen aan te bevelen.

De voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering voor zijn belangwekkende rede en schorst dan de vergadering om de leden in de gelegenheid te stellen, in den foyer de thee te gaan gebruiken aangeboden door de Stroomverkoopmaatschappij.

Na een half uur heropent de voorzitter de zeer gedunde vergadering ter behandeling van huishoudelijke zaken.

Hij deelt allereerst mede, dat het bestuur aan de dames der leden toegang heeft verleend tot de algemeene vergaderingen en vraagt hierop de goedkeuring der vergadering. Deze goedkeuring wordt door toejuichingen verleend.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer D. COELINGH voor het uitbrengen van het

Verslag van den 1en algemeenen Secretaris.

Volgende aan het voorschrift in art. 24 c van het reglement heb ik de eer het volgende verslag uit te brengen over hetgeen na het 18e congres in onze vereeniging is voorgevallen.

Op de 2e algemeene vergadering van het 18e congres te Utrecht waren benoemd tot bestuursleden de heeren C. H. H. SPRONCK te Utrecht en J. W. M. INDEMANS te Maastricht. Tot voorzitters der afdeelingen waren te Utrecht benoemd de heeren L. VAN ITALLIE te Leiden voor de 1e en 2e, A. K. M. NOYONS te Leuven voor de 3e en E. DUBOIS te Haarlem voor de 4e afdeeling; tot voorzitters der onderafdeelingen voor scheikunde, natuurkunde en wiskunde de heeren L. VAN ITALLIE, te Leiden, P. DEBYE te Zürich en C. B. BIEZENO te Delft.

De heer VAN ITALLIE nam de benoeming voor de 1e afdeeling en de onderafdeeling voor scheikunde aan. Als voorzitter der 2e afdeeling werd uitgenoodigd de heer Rector J. S. CREMERS, directeur van het Natuurhistorisch Museum te Maastricht, die zich bereid verklaarde. Vervolgens werden krachtens art. 13 de heeren C. BLANKEVOORT, hoofdingenieur bij het staats-toezicht op de Staatsmijnen te Maastricht en F. K. TH. VAN ITERSON, directeur der Staatsmijnen te Heerlen uitgenoodigd in het bestuur te treden. Toen deze heeren in het bestuur

hadden zitting genomen, was het voltallig en benoemde het in zijn eerste vergadering op 5 November 1921 den heer C. H. H. SPRONCK tot algemeen voorzitter en den heer J. W. M. INDEMANS tot algemeen ondervoorzitter.

Vóór de aftreding van het Utrechtsche bestuur werd onze vereeniging op het Vlaamsch congres te Mechelen (6, 7, 8 Aug. 1921) vertegenwoordigd door de leden L. DE BLIECK, H. BURGER en D. COELINGH, die door onze Vlaamsche vakgenooten allerhartelijkst werden ontvangen.

In het jaar 1922 kwam een tusschentijdsche subsidie-aanvraag in ten bedrage van f 1000 van de Nederlandsche Vereeniging voor Thalassotherapie. Deze aanvraag kwam in 'de bestuursvergadering van 10 Juli 1922 in behandeling. Het advies der financieele commissie gaf in overweging „bovengenoemde vereeniging een subsidie van f 500 toe te staan „voor den aankoop van instrumenten voor haar doel noodig.” Het bestuur, van oordeel dat het niet wenschelijk was, het bedrag van het subsidie hooger te stellen — hetgeen trouwens door de bepaling van het 1e lid van art. 33 van het reglement onmogelijk was — besloot met algemeene stemmen, volgens dit advies te handelen. Aan de Vereeniging voor Thalassotherapie werd dus een subsidie van f 500 verleend.

De algemeene voorzitter en de 1e algemeene secretaris hebben onze vereeniging vertegenwoordigd op het Vlaamsche congres te Brugge op 5, 6 en 7 Augustus 1922. De ontvangst was daar weer buitengewoon aangenaam en hartelijk.

Aan de Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aertzte werd bij het 100-jarig bestaan op 18 September 1922 een telegram van gelukwensching gezonden.

Op uitnoodiging van de Herdenkingscommissie-Pasteur vertegenwoordigde de algemeene voorzitter, de heer SPRONCK, onze vereeniging in het comité. De voorzitter en de 1e algemeene secretaris waren voor onze vereeniging aanwezig bij de herdenking in het Concertgebouw te Amsterdam op 25 November 1922.

Het aantal leden te Utrecht geklommen tot 1582, daalde als gewoonlijk na dit congres. Op 1 Januari 1922 was het 1551, op 1 Januari 1923 1488. Sedert 1 Januari zijn 14 leden van de lijst afgevoerd en 107 leden toegetreden, zoodat het aantal nu 1581 bedraagt. Daarbij komen nog 1 eerlid en 25 deelnemers.

De voorzitter brengt den secretaris dank voor zijn verslag en verzoekt hem nu — bij afwezigheid van den heer C. KERBERT — voor te lezen het

**Verslag van den algemeenen penningmeester
over de jaren 1921 en 1922.**

Amsterdam, 25 Februari 1922.

**REKENING EN VERANTWOORDING OVER
HET JAAR 1921.**

Ontvangsten:

Saldo vorig boekjaar	f	2536.31
Contributiën:		
5 leden over 1920 ad. f 3.— f 15.—		
1597 „ „ 1921 „ „ 3.— „ 4791.—		
7 „ „ 1922 „ „ 3.— „ 21.—		
57 deelnemers „ „ 4.— „ 228.—		
		„ 5055.—
Schenking der Steenkolen Handelsverg. Utrecht	„	5000.—
Subsidie Departement v. Onderwijs (Bibl. Commissie)	„	500.—
Gekweekte rente	„	134.90
Verkoop 1 ex. der „Handelingen”	„	2.—
	f	13228.21

Uitgaven:

Druk- en kantoorkosten, porti, incasso-kosten, assurance	f	714.07
Vergoeding reis- en verblijfkosten	„	352.70
Onkosten Congres Utrecht	„	2265.43½
Regelings-commissie Utrecht ...	„	500.—
Onkosten Onderwijs-Commissie...	„	209.65
Bibliotheek-Commissie	„	500.—
Subsidie Ned. Verg. v. Thalasso- therapie	„	1000.—
Rekening Kleynenberg drukken der Handelingen	„	2979.82
Algemeen Secretariaat	„	600.—
Contributie 7 leden 1922 overbr. o/n. rekening	„	21.—
	„	9142.67½
Saldo overbrengen op nieuwe rekening	f	4085.53½

Amsterdam, 27 Januari 1923.

REKENING EN VERANTWOORDING OVER 1922.

Ontvangsten:

Saldo vorig boekjaar	f	4085.53½
Contributiën:		
1530 leden over 1922 ad. f 3.— f 4590.—		
1 „ „ 1921 „ „ 3.— „ 3.—		
	„	4593.—
Subsidie Departement v. Onderwijs (Bibliotheek)	„	500.—
Gekweekte rente	„	160.85
	f	9339.38½

Uitgaven:

Druk- en kantoorkosten, incasso,		
porti, assurantie enz.	f	531.28
Vergoeding reis- en verblijfkosten	„	212.—
Bibliotheek-Commissie	„	500.—
Vereeniging voor Thalassotherapie	„	500.—
Algemeen Secretariaat	„	400.—
	„	2143.28
Saldo overbrengen op nieuwe rekening	f	7196.10½

De Algemeene Penningmeester,
C. KERBERT.

De voorzitter deelt mede, dat de financieele commissie de rekeningen onderzocht heeft en in orde bevonden en dat het algemeen bestuur daarna deze rekeningen heeft vastgesteld en den algemeenen penningmeester onder dank voor zijn uitstekend beheer heeft ontheven van zijn verantwoordelijkheid.

Op verzoek van den voorzitter leest de 1e secretaris dan voor de

Verslagen der Financieele Commissie over het door den algemeenen penningmeester in de jaren 1921 en 1922 gevoerde beheer.

Amsterdam, 25 Februari 1922.

Aan het Bestuur der Vereeniging „het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres”.

De Financieele Commissie heeft de eer te Uwer kennis te brengen dat zij, ter voldoening aan art. 35 van het Reglement op den 25en Februari 1922, in tegenwoordigheid van den Pen-

ningmeester, de rekening over het afgelopen jaar nagezien en na vergelijking met de bijbehorende stukken accoord heeft bevonden.

Aan de schenking van *f* 5000.— door de Steenkolen-Handels-vereeniging te Utrecht en het subsidie van *f* 500.— van wege het Departement van Onderwijs is het te danken dat de Rekening met een voordeelig saldo sluit ¹⁾).

De Commissie eindigt ook thans gaarne weder met een woord van dank aan den Penningmeester voor het gevoerde beheer.

Namens de Financieele Commissie,

J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *voorzitter.*

J. C. COSTERUS, *secretaris*

Amsterdam, 31 Januari 1923.

Aan het Bestuur der Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.”

De Financieele Commissie belast met het onderzoek van de Rekening over het jaar 1922 en van het door den Penningmeester gehouden beheer, heeft de eer ter uwer kennis te brengen dat zij in hare vergadering van 27 Januari l.l., in tegenwoordigheid van den Penningmeester, de rekening van den Penningmeester heeft onderzocht, de kasmiddelen gezien en een en ander in volkomen overeenstemming heeft bevonden.

Een afschrift dezer Rekening, door de leden der Commissie onderteeekend, gaat als bijlage hiernevens.

.....
.....

Namens de Financieele Commissie,

J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *voorzitter.*

J. C. COSTERUS, *secretaris.*

De voorzitter brengt de financieele commissie namens de vergadering dank voor haar goede zorgen.

De voorzitter stelt nu aan de orde het verslag en de rekening der bibliotheek-

1) Ditmaal bleven 38 kwitanties onbetaald.

commissie. Daar zij reeds in het programma zijn afgedrukt, stelt hij voor, ze niet voor te lezen. Dit wordt goedgevonden.

De voorzitter brengt vervolgens hulde aan de nagedachtenis van Prof. PEKELHARING, die ook als lid der bibliotheekcommissie zooveel goed werk voor de vereeniging heeft verricht en deelt mede, dat het algemeen bestuur in deze vacature en ter vervulling van de open plaatsen ontstaan door het bedanken der H.H. R. SISSINGH en N. QUINT, op voordracht der commissie heeft benoemd de H.H. H. ZWAARDEMAKER Cz., J. D. VAN DER WAALS en J. P. WIBAUT en dat deze leden de benoeming hebben aangenomen. Hij brengt de H.H. SISSINGH en QUINT dank voor hetgeen zij als leden der bibliotheekcommissie voor de vereeniging hebben gedaan.

Verslag en rekening van de Bibliotheekcommissie.

a. **VERSLAG.**

Baarn en Amsterdam, December 1922.

*Aan het Bestuur van het Nederlandsch Natuur-
en Geneeskundig Congres.*

De Bibliotheekcommissie heeft de eer U hierbij het volgend verslag uit te brengen omtrent haar werkzaamheden sedert het vorig Congres.

In 1921 gelukte het aan den Heer S. Bottenheim, die daartoe door het lid der Commissie Dr. C. C. Delprat was aangezocht, om in Amerika voor de commissie te verwerven 17 jaargangen (1899—1914) van het American Journal of the Medical Sciences. Deze jaargangen zijn geplaatst in de Universiteits-Bibliotheek van Amsterdam en worden daar na 1915 geregeld aangevuld door „het Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde”. Ook gelukte nu de aankoop van Lo Sperimentale. Hiervan werden 68 deelen gekocht n.l. 1—18 (1859—1857), 21—64 (1860—1910) en 70—75 (1916—1921). Ze werden geplaatst in het Physiologisch Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam, zoodat daar nu de geheele reeks (met uitzondering van de jaarg. 1919 en 1920, die voorloopig niet te vinden zijn, en een paar afl. van den jaarg. 1917) aanwezig is. Verder zijn in 1922 aangekocht van het tijdschrift l'Oto-Rhino-Laryngologie Internationale de jaargangen 1913, 1914—1917 in één deel, 1918, 1919, 1920 en 1921. Ze worden geplaatst in de Universiteits-Bibliotheek van Amsterdam, waar ook de verdere

jaargangen, die door de Nederlandsche Keel-, Neus- en Oorheelkundige Vereeniging worden aangeschaft, ondergebracht worden.

Het aanschaffen van de enkele nog ontbrekende deelen von Voeltzkow's *Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Ost-Africa* en van *Reports of the Princeton University Expedition* stuitte af op het feit, dat die deelen nog niet verschenen zijn.

Aangevraagd werd de aanschaffing van een aantal werken n.l. van : *Journal of Mycology* I en II, *Mycologia* I, II en III, Ellis J. B. & Evenhart B. M. : *New North American Fungi*, *The new Phytologist* (eerste 18 deelen), Britton & Milltpangh : *Flora of Bahama*, *Annali di scienze matematiche et fisiche di Tartolini 1850—1857* en *Annali di Matematica pura et applicata* serie I.

Reeds geruimen tijd zijn de onderhandelingen over den aankoop van eenige dezer buitenlandsche tijdschriften aan den gang : waarschijnlijk zal dezer dagen blijken, dat die aankoop pogingen succes hebben gehad.

Met ingang van 1 Jan. 1922 verkreeg de Heer Lemstra, die de commissie vele jaren behulpzaam is geweest, op zijn verzoek eervol ontslag. De commissie besloot voorloopig geen opvolger te benoemen, omdat penningmeester en secretaris zich bereid verklaarden, bij wijze van proef, over aangevraagde werken de correspondentie te voeren met uitgevers en antiquaren. Toch zal het vermoedelijk noodig zijn, indien de plaats van den Heer Lemstra niet vervuld kan worden, bij het aanschaffen van werken een anderen weg in te slaan, welke aan de commissie minder correspondentiewerk geeft o.a. door aan aanvragers den last op te leggen, zich te voren er van te vergewissen, dat het aangevraagde werk niet hier te lande in een bibliotheek aanwezig is.

Na het vorig congres trad als nieuw lid der commissie op Prof. Dr. R. Sissingh, die met het penningmeesterschap van Prof. Dr. D. J. Korteweg overnam.

Nu aan 't congres voor de bibliotheek een rijkssubsidie wordt toegekend, meent de commissie wel op f 500.— per jaar voor 't aanschaffen van werken te mogen rekenen, zij richt zich echter tot Uw College met het verzoek ¹⁾, haar

1) Met goedvinden van den voorzitter der bibliotheekcommissie wordt dit verzoek voorloopig nog niet behandeld.

daarenboven nog een crediet te verleen van f 500.— voor de jaren 1923 en 1924.

De commissie heeft een groot verlies geleden door het overlijden van haar medelid, Prof. C. A. Pekelharing, die eerst gedurende vele jaren voorzitter, ook later een zeer gewaardeerd lid was.

Verder hebben de penningmeester, Prof. Dr. R. Sissingh en de secretaris, Dr. N. Quint, medegedeeld, dat zij in verband met hunne andere bezigheden, als lid der bibliotheekcommissie wenschen af te treden. De commissie betreurt dit besluit ten zeerste, omdat zij in beide leden functionarissen verliest, die hun taak met veel toewijding verrichten. Naar aanleiding van deze drie vacatures heeft zij de eer, U voor te stellen, een keuze te willen doen uit de drie volgende dubbeltallen :

voor de vacature-PEKELHARING :

Prof. Dr. H. ZWAARDEMAKER, Utrecht.

Dr. DAN. DE LANGE Jr., Directeur Embryologisch Instituut,
Utrecht.

voor de vacature-SISSINGH :

Prof. Dr. J. D. VAN DER WAALS Jr., Amsterdam.

Prof. Dr. Ph. KOHNSTAMM, Amsterdam.

voor de vacature-QUINT :

Dr. J. P. WIBAUT, Lector Universiteit te Amsterdam.

Dr. L. F. DE BEAUFORT, Directeur Zoölogisch Museum,
Amsterdam.

Namens de Commissie :

P. VAN ROMBURGH, *voorzitter.*

N. QUINT, *secretaris.*

b. REKENING.

O n t v a n g s t e n .

Aanwezig op 1 Januari 1921 een batig saldo van....	f	384.53
Aan subsidie van de Regeering aan het Congres-		
bestuur over 1921 en 1922	„	1000.—
Aan rente	„	9.97
	f	1394.50

Uitgaven:

Voor 17 deelen American Journal of Medical Sciences	f	198.89
Voor 6 deelen L'Oto-Rhino-Laryngologie internationale	,,	20.26
Voor 68 deelen Lo Sperimentale	,,	446.05
Voor 2 reeksen Annali di matematica pura e applicata.....	,,	334.30
Voor briefporten en kleine onkosten	,,	4.90
Aan F. H. LEMSTRA van 1 Jan. 1921—1 Jan. 1922..	,,	200.—
Aan Saldo der rekening over 1921 en 1922	,,	190.10
	f	1394.50

De penningmeester,

R. SISSINGH.

Wanneer nu de voorzitter aan de orde stelt de aanwijzing van de gemeente, waar het 20e congres zal worden gehouden, stelt de heer G. C. NIJHOFF ook namens eenige vrienden voor, het congres in 1925 te Groningen te houden: hij kan daarbij mededeelen, dat hij van het gemeentebestuur de officieuze verzekering gekregen heeft, dat een besluit in dien zin het gemeentebestuur zeer aangenaam zou zijn.

Onder toejuichingen der vergadering wordt aldus besloten.

De voorzitter opent nu de besprekingen over de ingekomen subsidie-aanvraag.

Het bestuur ontving de volgende aanvraag:

Utrecht, December 1922.

M. H.

De ondergeteekende, lid voor Nederland van de „Commission permanente du Comité international” welke zorg draagt voor het uitgeven der „*Tables Annuelles de Constantes de Chimie, de Physique et de Technologie*”, richt zich tot U met het dringend verzoek, voor de eerstvolgende drie jaren een jaarlijksch subsidie van 250 gulden ter beschikking van dit Comité te stellen.

Hij brengt daarbij in herinnering, dat Uwe Vereeniging vóór den oorlog de uitgave dier Tabellen met een jaarlijksch subsidie van 250 gulden heeft gesteund.

Tijdens en na den oorlog heeft de Nederlandsche organisatie, welke de gegevens der Nederlandsche literatuur verwerkt, wel is waar doorgewerkt, maar financieele steun van Nederlandsche zijde is niet verstrekt. Daarentegen hebben b.v. zoowel de Vereenigingen als de Regeeringen van Engeland, Amerika, Japan, Argentinië e.a. ook gedurende die periode de uitgaaf door subsidies gesteund. De betekenis der „Tables” moge o.m. blijken uit de mededeeling, dat de „Troisième Conférence internationale de la Chimie”, gehouden te Lyon in Juni l.l. heeft besloten de uitgaaf onder hare auspiciën te doen geschieden, waartoe een internationaal fonds zal worden gesticht, terwijl de „Tables” den grondslag zullen vormen voor de „Kritische Tabellen”, die door een Amerikaansch Comité zullen worden uitgegeven. Daardoor zullen alle natuuronderzoekers en ingenieurs binnenkort beschikken over Tabellen, welke boven het vroeger door LANDOLT en BÖRNSTEIN uitgegeven werk het voordeel zullen hebben, dat zij in korte tusschenpoozen geregeld verschijnen.

Langs diplomatieken weg is de aandacht der Nederlandsche Regeering op de „Tables Annuelles” gevestigd. Wanneer, gelijk vóór den oorlog, Nederlandsche Vereenigingen het werk met een subsidie steunen, zal ook de Regeering zonder twijfel bereid zijn gelijk vroeger een even groote bijdrage ter beschikking te stellen, als die, welke de Vereenigingen samen toezeggen.

De medewerking der Nederlandsche Vereenigingen, welke zich bevordering der Natuurwetenschappen ten doel stellen, moet dus van het allergrootste belang worden geacht.

Namens de permanente Commissie voornoemd,

ERNEST COHEN.

Van 't Hoff-Laboratorium,
Utrecht.

Dit verzoek wordt gesteund door de leden W. H. Julius en H. R. Kruyt.

Op deze aanvraag heeft de financieele commissie het volgende advies uitgebracht :

Amsterdam, 31 Januari 1923.

.....

.....

Tevens heeft zij de eer, U in antwoord op Uw verzoek dd. 30 December j.l. om advies uit te brengen op een subsidie-aanvraag van den heer Prof. Dr. E. COHEN te berichten, dat zij evenals in Maart 1910 ten aanzien van een eensluidend verzoek van de leden E. COHEN, W. H. JULIUS en P. VAN ROMBURGH, bereid is de thans gedane aanvraag te ondersteunen, nochtans met deze beperking : dat zij, van meening dat het niet wenschelijk of geoorloofd is, om over gelden te laten beschikken waarvan het niet vaststaat dat zij in de toekomst aanwezig zullen zijn, zich meent te moeten beperken tot een aanbeveling van een toelage van f 250.— over het jaar 1923, maar natuurlijk bereid is om Uw Bestuur in 1924 en 1925 zoo noodig wederom omtrent deze aangelegenheid opnieuw voor te lichten.

Namens de Financieele Commissie :

J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *voorzitter.*
J. C. COSTERUS, *secretaris.*

Het bestuur is met de financieele commissie van oordeel, dat het verzoek van den heer E. COHEN moet worden toegestaan. Het deelt echter het bezwaar der financieele commissie niet : het meent, dat het kapitaal 2 jaar geleden door de Steenkolenhandelsvereeniging te Utrecht aan het congres geschonken, „ten einde zijn wetenschappelijken arbeid te steunen” voor deze aanvraag gerust mag worden aangesproken en geeft de vergadering in overweging het verzoek toe te staan.

Het stelt dus voor, een subsidie van f 750.— te verleen, uit te betalen in bedragen van f 250 in de jaren 1923, 1924 en 1925.

In overeenstemming met dit voorstel wordt besloten.

Inmiddels heeft de stemming plaats gehad voor een ten algemeenen secretaris (Dr. D. COELINGH treedt periodiek af) en een algemeenen penningmeester in plaats van Dr. C. KERBERT, die bericht heeft zijn functie te willen neerleggen. Uitgebracht zijn op Dr. COELINGH 20 stemmen, blanco 1 stem voor ten algemeenen secretaris en op Dr. L. P. LE COSQUINO DE BUSSY, 18 stemmen, Dr. L. F. DE BEAUFORT 3 stemmen voor algemeenen penningmeester.

Dr. COELINGH verklaart zich op de vraag van den voorzitter bereid, de herbenoeming aan te nemen Aan Dr. DE BUSSY zal bericht worden gezonden.

De voorzitter brengt in herinnering, dat Dr. KERBERT bijna 36 jaar de vereeniging vele gewichtige diensten als penningmeester bewezen heeft. Hij brengt hem onder hartelijke toejuichingen der vergadering daarvoor zijn welgemeenden dank.

Ten slotte stelt de voorzitter aan de orde de reglementsherziening, die is voorbereid door een commissie, voor zoover noodig op het vorig congres benoemd en die bestond uit de H. H. E. COHEN, voorzitter, D. COELINGH, secretaris, C. KERBERT, R. A. VAN SANDICK, F. A. F. C. WENT, W. NOLEN en G. A. F. MOLENGRAAFF.

Bij art. 3 van het reglement wordt besloten na „De vereeniging bestaat uit” in te lassen:

- a. eereleden op voordracht van het algemeen bestuur door de algemeene vergadering benoemd, die alle rechten van leden bezitten;
- en vóór „leden voor het leven...”, „leden”, „tijdelijke leden...” de letters a, b, c onderscheidenlijk te vervangen door b, c, d.

Met deze wijziging wordt het geheele reglement, zooals het door de commissie is voorgesteld, goedgekeurd met algemeene stemmen.

Het algemeen bestuur wordt bovendien gemachtigd om — zoo voor de Koninklijke goedkeuring, de Minister van Justitie kleine veranderingen of redactioneële wijzigingen mocht wenschen — die aan te brengen.

De voorzitter stelt nu namens het algemeen bestuur voor, aan Dr. C. KERBERT wegens zijn vele en langdurige diensten aan de vereeniging, het eerelidmaatschap aan te bieden, zoodra het nieuwe reglement door het verleen der Koninklijke goedkeuring in werking is getreden. Aldus wordt onder toejuiching besloten.

De voorzitter stelt ten slotte aan de orde het Huishoudelijk Reglement, zooals dit door de commissie is voorgesteld. Het wordt zonder wijziging met algemeene stemmen goedgekeurd.

Nadat de voorzitter de commissie voor de reglementsherziening dank heeft gebracht voor haar arbeid, sluit hij te 5.45 de vergadering.

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING

op ZATERDAG 7 APRIL des namiddags te 3 uur

in den Schouwburg.

Nadat de zaal zich gevuld heeft met talrijke genoodigden, leden en deelnemers met hun dames opent de voorzitter, de heer C. H. H. SPRONCK, de vergadering.

Hij deelt mede, dat tot afdelingsvoorzitters van het 20e congres benoemd zijn de leden F. M. JAEGER, J. C. SCHOUTE, C. F. A. KOCH en A. E. VAN GIFFEN; tot voorzitters van de onderafdeelingen voor schei-, wis- en natuurkunde de leden F. M. JAEGER, W. VAN DER WOUDE en F. ZERNIKE; dat in de huis-houdelijke vergadering op den eersten dag besloten is, het volgend congres te Groningen te houden. Hij stelt voor, te benoemen tot leden van het algemeen bestuur de H. H. G. C. NYHOFF en J. F. VAN BEMMELEN.

De vergadering vindt goed, deze benoemingen bij acclamatie te doen.

De voorzitter maakt vervolgens bekend, dat de 4e afdeeling voor het lid-maatschap der financieele commissie (vacature-ABELS) als dubbeltal gesteld heeft M. C. F. J. COSIJN en P. TESCH en het bestuur voor de vacature-COSTERUS het dubbeltal J. C. COSTERUS en J. BOEKE¹⁾.

De voorzitter deelt daarna mede, dat de 4e afdeeling op de 2e vergadering besloten heeft de volgende motie aan het oordeel der algemeene vergadering te onderwerpen :

„Het 19e Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, vergaderende „te Maastricht, heeft op een zijner excursies met groot leedwezen waar- „genomen, dat de afbraak van den St. Pietersberg, die zoowel uit „geologisch als uit botanisch oogpunt een voor Nederland buitengewoon „belangrijk terrein genoemd moet worden, *onrustbarenden* voortgang „neemt ;

„het meent, dat het van het grootste belang is, dat een deel van den „St. Pietersberg als *natuurmonument* gereserveerd wordt ;

„het draagt aan het algemeen bestuur van het congres op, aan het „Gemeentebestuur van Maastricht en aan de Vereeniging tot Behoud van „Natuurmonumenten te verzoeken, met elkaar in overleg te treden „met het doel om tot reserveering van een deel van den St. Pietersberg „te geraken.”

1) Bij de stemming na het congres verkregen de heeren COSIJN 106 en TESCH 42 stemmen, de heeren COSTERUS 128 en BOEKE 18, zoodat benoemd zijn de H. H. M. C. F. J. COSIJN en J. C. COSTERUS. Beiden hebben de benoeming aangenomen.

De vergadering neemt deze motie met algemeene stemmen aan¹⁾.

Vervolgens verleent de voorzitter het woord aan den heer **P. DEBYE** tot het houden zijner voordracht over: **De moderne ontwikkeling der elektrolyttheorie.**²⁾

De klassieke theorie der elektrolyt-oplossingen berust op de hypothese van **ARRHENIUS**, volgens welke de opgeloste molekulen (ten minste gedeeltelijk) in ionen zijn uiteengevallen en maakt in haar ontwikkeling gebruik van twee hoofdwetten :

1) Het algemeen bestuur heeft zich van deze opdracht gekweten d.d. 11 April. Het ontving van de vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland het volgende antwoord

AMSTERDAM, 1 Mei 1923.

Aan het Bestuur der Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres”.

Mijne Heeren,

Wij hebben de eer U de goede ontvangst te berichten van Uw schrijven d.d. 11 April j.l., van welks inhoud wij met belangstelling kennis namen.

Onze Vereeniging heeft zich heden in verbinding gesteld met het Gemeentebestuur van Maastricht, een copie van onzen brief doen wij U bijgaand ter kennisneming toekomen. .

Met de meeste hoogachting

Uw dw.,

(w.g.) P. G. VAN TIENHOVEN.

Aan

*het College van Burgemeester en Wethouders
der Gemeente Maastricht*

Maastricht.

EdelAchtbare Heeren,

Naar aanleiding van een bij ons ingekomen schrijven d.d. 11 April j.l. van de Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres”, welk schrijven te onzer kennis bracht een motie, aangenomen op de 2e Algemeene Vergadering van het 19e Congres der Vereeniging, op 7 April 1923 in Uwe Gemeente gehouden en dienende om de wenschelijkheid uit te spreken, dat een deel van den Sint-Pietersberg als natuurmonument behouden blijve en dat daartoe overleg worde gepleegd tusschen Uwe Gemeente en onze Ver-

2) Een gedeelte van de hier verdedigde theorie is intusschen meer uitvoerig verschenen: *Phys. Zeitschr.* 34, 1923, p. 185.

de wet van GULDBERG—WAAGE voor de bepaling van het dissociatie-evenwicht en de wet van VAN 'T HOFF ter bepaling van de osmotische drukking. Het is overbekend hoe het onder leiding van VAN 'T HOFF mogelijk geworden is op dit fundament bouwend een schijnbaar uiterst heterogene reeks van verschijnselen onder één gezichtspunt te vereenigen alleen met

eeniging, veroorlooven wij ons, ons tot Uw College te wenden met het verzoek, ons te willen inlichten, of Uw College meent, aan den wensch, in de motie neergelegd, tegemoet te kunnen komen en op welke wijze.

Onze Vereeniging verklaart zich gaarne bereid, hare medewerking te verleen tot het behoud van een gedeelte der hoogst merkwaardige formatie van den Sint-Pietersberg, doch is van oordeel, dat hiertoe krachtige steun, zoowel van Uwe Gemeente als van particulieren, noodzakelijk is om tot eenig resultaat te geraken.

Zij vestigt er Uwe aandacht op, dat deze aangelegenheid reeds eerder ter sprake kwam en dat onze Voorzitter ongeveer twee jaar geleden daarover besprekingen met Uw College voerde, zonder dat destijds nadere stappen tot het behoud konden worden gedaan.

Gaarne zouden wij opnieuw met U in overleg treden en in de eerste plaats vernemen, hoe het Gemeentebestuur staat tegenover de plannen en of er, naar Uwe meening, kans bestaat, althans een gedeelte te redden van dit in vele opzichten zoo belangrijke natuurmonument.

Met de meeste hoogachting
Van U Edel Achtbaren de dw.,
 (w.g.) P. G. VAN TIENHOVEN.

H. H. Burgemeester en Wethouders van Maastricht schreven in antwoord het volgende:

MAASTRICHT, 1 Juni 1923.

Aan
Het Bestuur van de Vereeniging „Het Neder-
landsch Natuur- en Geneeskundig Congres”.

Met belangstelling heeft ons college kennis genomen van Uw schrijven dd. 11 April 1923, waarbij ter kennis van ons bestuur wordt gebracht eene door de 2e Algemeene vergadering van het XLIXe Congres van de Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres” op 7 April j.l. te Maastricht aangenomen motie betreffende de afgraving van den St. Pietersberg.

Het Gemeentebestuur heeft natuurlijk met zeer groote voldoening de aanneming van eene zoo belangrijke motie door een zoo hoog staand congres begroet.

De in deze motie vervatte wenschen betreffende het behoud van al wat de St. Pietersberg aan belangrijks bevat uit geologische en botanisch gezichts-

behulp van de grondwetten der thermodynamica. Het is zelfs niet noodig de twee wetten van GULDBERG—WAAGE en van VAN 'T HOFF voorop te stellen als volgende uit kinetische overwegingen, ook deze kunnen onder zeer algemeen te formuleeren voorwaarden met behulp der thermodynamica worden afgeleid. Dientengevolge heeft het feit, dat de meest gewone elektrolytoplossingen, namelijk van sterke zuren, basen en hun zouten, samengevat onder den naam van „sterke elektrolyten” groote afwijkingen van het verwachte gedrag vertoonen,

punt, worden onzerzijds volkomen beaamd, terwijl wij mede Uwe inzichten deelen, dat een deel van den St. Pietersberg als natuurmonument gereserveerd blijft.

Wij kunnen U inmiddels mededeelen, dat het Gemeentebestuur bereids vroeger pogingen in het werk gesteld heeft om zoodanige beschikking over den St. Pietersberg te verkrijgen, dat ieder gevaar voor geheele of gedeeltelijke onttrekking van dit natuurmonument aan het algemeen vermeden zou worden, doch, bij den niet al te rooskleurigen stand der gemeente-financiën, kon het Gemeentebestuur van elders niet voldoende steun verkrijgen om aan zijn plannen in dit opzicht uitvoering te kunnen geven.

Overigens staat de gemeente thans vrijwel machteloos tegenover hetgeen momenteel geschied met een gedeelte van den St. Pietersberg, aangezien het zelve aan geene wettelijke bepalingen of gemeentelijke verordeningen eenig recht zou kunnen ontleenen om de aangevangen afgraving van den St. Pietersberg te stuiten of in bepaalde richting te leiden.

Dit zal ook wel zoo blijven, zoolang in ons land geen wettelijke bepalingen in het leven worden geroepen, aan de hand waarvan het mogelijk zal worden om op te treden tegen zoodanige beschikking door particulieren over natuurmonumenten, dat het algemeen belang daardoor geacht moet worden schade te lijden.

Intusschen kunnen wij U, ter geruststelling in zekere mate, het volgende mededeelen.

De Maatschappij, welke de afgraving van den St. Pietersberg ter hand heeft genomen, heeft aan het Gemeentebestuur de toezegging gedaan, dat bij deze afgraving zooveel mogelijk rekening zal worden gehouden met het natuurmonumentale karakter van den berg en dat deze afgraving op zoodanige wijze zal uitgevoerd worden, dat met de belangen van de bezoekers van den berg zooveel mogelijk rekening gehouden wordt.

Ook heeft ons Bestuur ter bevoegde plaatse inlichtingen ingewonnen aangaande de meer aesthetische zijde van het vraagstuk.

Van deze zijde wenscht men als beginsel vooropgesteld te zien, dat het lichaam, de groote hoogtelijn, van de St. Pietersberg niet verkracht mag worden en dat alles in het werk moet worden gesteld om te beletten, dat de afgraving van den berg zoodanigen omvang zou aannemen, dat die groote lijn ooit verloren zoude gaan.

Overigens kan men van die zijde in de huidige afgraving van den berg

steeds weer een diepen indruk veroorzaakt. Ook aan VAN 'T HOFF zelf is deze moeilijkheid niet ontgaan; door een zuiver op praktische gegevens steunende, formeele verandering in te voeren in de wet van GULDBERG—WAAGE heeft hij al getracht tenminste voor de praktijk aan dit euvel tegemoet te komen. Talrijk zijn nadien de proeven geweest een verklaring voor het afwijkend gedrag te vinden; niets werd daarbij ontzien, zelfs de hypothese van ARRHENIUS werd in twijfel getrokken. Onder al deze proeven schijnt mij een groep van bijzonder belang. Deze tracht in het licht te stellen, dat in de klassieke leer op één punt, namelijk op de geweldige

niet die ontsiering zien, die blijkbaar vele anderen daarin meenen te onderkennen. Men is deze zienswijze toegedaan, aangezien bij den huidige toestand het kleureffect aantrekkelijk wordt, hetgeen vooral blijkt, wanneer men den berg in oogenschouw neemt vanaf de overzijde der Maas. Bovendien heeft de tegenwoordige afgraving tengevolge, dat aan den voet van den berg langs het kanaal eene behoorlijke open ruimte geschapen wordt, die een passend effect kan maken, mits voorkomen wordt, dat deze ruimte wordt ingenomen door bij de omgeving niet passende loodsen of fabrieksgebouwen.

Aangezien de onder handen genomen afgraving, zelfs al zoude zij nog op zoo intensief mogelijke wijze voortgezet worden, in ieder geval slechts betrekkelijk een zeer klein gedeelte van den St. Pietersberg in zijn geheelen omvang kan omvatten, zoodat de bij dezen berg betrokken geologische en botanische belangen vrijwel niet geschaad worden en blijkens het vorenstaande ook de aesthetische belangen voorloopig nog in veiligheid zijn, meenen wij, dat voorshands niet zoodanige redenen tot ongerustheid aanwezig zijn, als van sommige zijde wel wordt voorgesteld.

Zulks neemt evenwel niet weg, dat het een gebiedende eisch der noodzakelijkheid is om tijdig de noodige maatregelen te beramen om te voorkomen, dat de afgraving niet te eeniger tijd zoodanigen omvang aanneemt, dat het lichaam en de groote lijn van den St. Pietersberg zou worden verkracht en de bij dit natuurmonument tevens betrokken geologische en botanische belangen geschaad zouden worden.

Wij maken van deze gelegenheid gebruik om onze verwachting en vertrouwen uit te spreken, dat wij niet zonder succes Uwe hulp in deze zullen kunnen inroepen, wanneer wij te eeniger tijd deze hulp zouden vragen ter ondersteuning van pogingen onzerzijds om te voorkomen, dat de afgraving van den St. Pietersberg beperkt blijve binnen zoodanige grenzen, dat de hierbij betrokken belangen van geologischen, botanischen, aesthetischen of welken aard ook niet geschaad worden.

Burgemeester en Wethouders,
(w.g.) VAN OPPEN.

De Secretaris,
(w.g.) G. J. H. PFAFF.

krachten die tusschen de ionen alléén tengevolge van hun elektrische lading werkzaam moeten zijn, zeer ten onrechte in het geheel niet wordt gelet. Rekent men uit, dat de kracht tusschen de positieve elektriciteit van 1 gram waterstofionen en een gelijke hoeveelheid negatieve elektriciteit, waarvan de eene aan den Noordpool de andere aan aan den Zuidpool van onze aarde geconcentreerd wordt, 23000 K.G. bedraagt, dan schijnt het wel van belang den invloed van deze krachten op het gedrag van ionenoplossingen na te gaan. Dergelijke rekeningen werden hoofdzakelijk uitgevoerd door SUTHERLAND, MILNER en GHOSH. SUTHERLAND komt naar het schijnt de eer toe het allereerst (1907) met den meest mogelijken nadruk het bovengenoemd standpunt verdedigd te hebben. In opzet is de bewerking van MILNER volmaakt te noemen, de wiskundige moeilijkheden echter, die te overwinnen zijn, blijken zóó groot, dat het eindresultaat ten slotte slechts met benadering en dan alleen in den vorm van een graphisch gegeven kromme kan worden bereikt. GHOSH daarentegen beweert door toepassing van eenige benaderingen, die intuschen reeds gedeeltelijk een scherpe kritiek hebben uitgelokt, eindformules bereikt te hebben, die met de praktische gegevens overeenstemmen. Maar ook deze bewering heeft tegenspraak gevonden van verschillenden kant. Daar ook ARRHENIUS tot deze tegenpartij behoort, is het duidelijk, dat de praktijk toch niet zoo gunstig oordeelt, als een oppervlakkige kennis-making met de door GHOSH gegeven tabellen wel zou doen vermoeden.

Het punt van uitgang is bij deze rekeningen de hypothese, dat in sterke elektrolyten bij alle concentraties de molekulen zóó volkomen in ionen zijn uiteengevallen, dat men de ongedissocieerde molekulen in het geheel niet kan waarnemen en dientengevolge de berekening van een evenwicht volgens de wet van GULDBERG—WAAGE geen reden van bestaan heeft. Moet nu uit het niet gunstig uitgevallen resultaat van de meest uitgewerkte theorie het besluit worden getrokken, dat de hypothese van volkomen dissociatie niet juist is? Neemt men kennis van het werk van BJERRUM, BRÖNSTED en NOYES dan krijgt men wel den indruk, dat des ondanks de hypothese van volkomen dissociatie zoo sterk gesteund is, dat men van zelf er toe gebracht wordt de oorzaak van de

moelijkheid niet in deze hypothese zelf. maar meer in een mogelijke al te onvolledige uitwerking der theorie te zoeken. Inderdaad blijkt bij nader onderzoek een redeneering van GHOSH, die voor het geheele vervolg van zijn theorie fundamenteel is, den toets niet te kunnen doorstaan. Het punt van uitgang voor alle verdere redeneering is de bepaling van de potentieele energie, die een oplossing van ionen bezit, tengevolge van de werking der elektrostatische krachten tusschen de ionen onderling. Is deze energie bepaald, dan is de hoofdzak geschied en alle verdere gevolgtrekkingen over osmotische drukking, vriespuntsverlaging, enz., enz. kunnen onder toepassing van de wetten der thermodynamica op eenvoudige wijze worden afgeleid. Om nu deze energie te vinden, redeneert GHOSH ongeveer als volgt. Bevinden zich twee elektrische ladingen op een bepaalden afstand van elkaar binnen een medium van bepaalde diëlectriciteitsconstante, dan is hun potentieele energie gelijk aan het product van de ladingen, gedeeld door diëlectriciteitsconstante maal afstand. Nu is de gemiddelde afstand van twee ionen ongeveer gelijk aan de derdemachtswortel uit dat gedeelte van het volumen van de oplossing, dat één ion bevat. Dus zal de uitdrukking voor de energie gevonden moeten worden door in de formule voor de potentieele energie van twee ladingen voor den afstand de even genoemde derdemachtswortel te substitueeren en dan met het geheele aantal ionen te vermenigvuldigen. Alleen een getallenfaktor van de orde van grootte 1 kan zóó nog ontbreken; ook dezen tracht GHOSH te bepalen door zich een verdeeling der ionen in de oplossing voor te stellen, zooals in een steenzoutkristal. Deze redeneering nu is, hoe eenvoudig zij ook schijnt, volkomen onhoudbaar. Weliswaar komt de gezochte potentieele energie inderdaad slechts daardoor tot stand, dat in de onmiddellijke omgeving van één ion gemiddeld meer ionen van tegengesteld teeken, dan met gelijknamige lading worden gevonden. Hoe groot het overschot is hangt echter essentieel af van de gemiddelde kinetische energie der ionen, die als onregelmatige warmtebeweging de door de elektrische krachten steeds weer ingeleide orde verstoort. Zoodoende is niet de gemiddelde afstand der ionen van elkaar de lengte, waar het op aankomt bij de berekening van de energie, maar wel een andere lengte, die men dikte

van de ionenatmosfeer zou kunnen noemen. Om ieder ion namelijk stelt zich een bewegelijk evenwicht van elektriciteit in, die gemiddeld tegengesteld teeken heeft. De electriciteitsverdeeling in deze atmosfeer zal zóó zijn, dat de gemiddelde dichtheid afneemt naar mate men een punt verder af van het ion beschouwt. Men kan nu meten, welken afstand men moet doorloopen om de dichtheid bijv. tot op de helft te zien afnemen. Deze lengte is dan, wat zooeven met de dikte van de ionenatmosfeer bedoeld werd. Van belang is het verband, dat langs dezen weg ontstaat tusschen de afmetingen van de bekende door HELMHOLTZ bijv. bij zijn beschouwingen over de elektrophorese ingevoerde „dubbele laag” en de elektrische energie van een min of meer gedissocieerde oplossing.

Uit een kleine berekening volgt nu, dat de dikte van de ionenatmosfeer afhangt van de concentratie van de oplossing en wel blijkt zij omgekeerd evenredig te zijn met de tweedemachtswortel van die concentratie. Daaruit volgt dan de algemeene wet dat, in volkomen tegenstelling met wat volgens de wet van GULDBERG—WAAGE zou te verwachten zijn, de relatieve afwijkingen van de werkelijke osmotische drukking van haar klassieke waarde voor alle soorten van elektrolyten evenredig zijn met de tweedemachtswortel van hun concentratie. Daarbij zijn de verschillen, die tusschen oplossingen van ionen met verschillende valentie zoowel theoretisch als werkelijk bestaan te meten door een evenredigheidsfactor, die op theoretisch volkomen bepaalde wijze uit de valentie van alle aanwezige ionen kan worden uitgerekend. Deze factor, die ik „valentiefactor” genoemd heb, schijnt ons werkelijk in staat te stellen het verschillend gedrag van ionenoplossingen met ionen van verschillende valentie quantitatief te kunnen berekenen. Bovendien speelt natuurlijk het oplosmiddel zelf een rol, die zooals de theorie is opgezet, door zijn diëlectriciteitsconstante kan gemeten worden. De nauwkeurige metingen over verlaging van het vriespunt, die ons tegenwoordig ter beschikking staan, zijn bij kleine concentraties in overeenstemming met de gevolgtrekkingen van de theorie. Vooral de evenredigheid met de tweedemachtswortel van de concentratie is van eenig belang, omdat het optreden van de macht $1/2$ een direct gevolg is van de omstandigheid, dat in de wet van COULOMB, die voor de onderlinge werking van de

ionen aangenomen is, de tweede macht van den afstand voorkomt. Men kan dus beweren, dat de gevonden betrekking met de macht $1/2$ bewijst, dat de ionen in hoofdzaak op elkaar werken volgens de klassieke wet der electrostatica.

Behalve op het gebied van osmotische drukking, vriespuntsverlaging, enz., moeten natuurlijk de elektrostatische krachten ook een rol spelen bij de berekening van het chemisch evenwicht. Inderdaad blijkt het mogelijk ieder ion te typeeren met behulp van een „activiteitsfactor”, die daar alle ionen van een oplossing electrisch op elkaar werken, afhankelijk is van alle in de oplossing aanwezige ionen, zonder dat, tenminste bij kleine concentratie, iets anders dan hun lading daarbij in aanmerking komt. Men kan dus bijv. de activiteit van een ion beïnvloeden door toevoeging van een willekeurige, geheel andere elektrolytoplossing en dientengevolge bijv. een theorie ontwerpen van de veranderingen in oplosbaarheid, veroorzaakt door vreemde in de oplossing aanwezige ionen. Metingen van BRÖNSTED over dit effect zijn in overeenstemming met de gevolgtrekkingen van de theorie. In het algemeen is het van belang er aan te denken, dat zoodoende in veel gevallen het zeer algemeen aangenomen gebruik een reeks van verschijnselen met behulp van het uit de wet van GULDBERG—WAAGE volgende evenwicht tusschen ongedissocieerde en gedissocieerde molekulen te beredeneeren, niet meer als juist kan worden beschouwd. In plaats daarvan moet een redeneering met behulp van de activiteitsfactoren komen, die niet minder eenvoudig is en dikwijls quantitatief tot zeer afwijkende gevolgtrekkingen aanleiding geeft.

De wetten, waarover tot nu toe sprake was, zijn grenswetten. Zij gelden alléén nauwkeurig voor zeer verdunde oplossingen. De omstandigheid, dat men dit effect kan voorzien, spreekt ten gunste van de theorie. Berekent men namelijk de dikte van de ionenatmosfeer, zoo vindt men daarvoor bij concentraties van bijv. 1 Mol. per Liter waarden van de orde van grootte 1 Å ($1 \text{ Å} = 10^{-8} \text{ cM.}$). Wij weten echter, dat de doorsnede van molekulen en ionen eveneens van deze orde van grootte is. Zóó komt het, dat de voor kleine concentraties toepasselijke grenswetten met toenemende concentratie verbeterd moeten worden met het oog op de eindige afmetingen

van de ionen. Een proeve in deze richting geeft inderdaad aansluiting aan de praktisch gevonden resultaten en verklaart, waarom bij grooter concentratie individueele verschillen kunnen optreden, bijv. tusschen verschillende ionen met gelijke valentie. Het schijnt wel zeker, dat onderzoekingen over deze individueele verschillen, die min of meer gewelddadig en in eerste benadering door een opgave over de „doorsnede van de ionen” kunnen worden weergegeven, tot interessante gegevens zullen komen, waarvan men een samenhang met bekende overleggingen van FAJANS mag verwachten.

Een bijzondere moeilijkheid voor de nieuwe opvatting schijnt op te treden bij de verklaring van de afhankelijkheid van het electrisch geleidingsvermogen van de concentratie. Stelt men, zooals dat gewoonlijk gebeurt, voorop, dat een dissociatie-evenwicht bestaat, dan ziet men met behulp van de wet van GULDBERG—WAAGE dadelijk in, dat de verhouding van het aantal gedissocieerde molekulen tot het totale aantal bij toename van de concentratie kleiner zal worden. Dientengevolge is dus een vermindering van het moleculaire geleidingsvermogen te verwachten kwalitatieve overeenstemming met de praktijk. Voor alle sterke elektrolyten is intusschen quantitatief een groot verschil tusschen deze theorie en de praktijk en men komt dus van zelf tot de vraag of niet ook in een volkomen gedissocieerde oplossing elektrische krachten zullen optreden, die de beweging van de ionen trachten te verhinderen. Bestaan deze krachten, dan is het verder noodig vast te stellen of nu met behulp van deze krachten de vermindering van het moleculaire geleidingsvermogen met toenemende concentratie juist kan worden weergegeven. Gelukt dat, dat moet men ook op dit gebied tot het besluit komen, dat een verklaring van de waarnemingen met behulp van het aangenomen dissociatie evenwicht geen reden van bestaan meer heeft. P. HERTZ heeft vroeger een rekening uitgevoerd om dergelijke krachten te berekenen; het schijnt echter, dat hij al te veel geidealiseerd heeft, waardoor zijn resultaat ten slotte niet kan dienen om met de praktijk met goed gevolg te worden vergeleken.

KOHLRAUSCH heeft uit zijn bekende proeven over het geleidingsvermogen van verdunde sterke elektrolyten al zestien jaar geleden een wet afgeleid, die het experimenteel gedrag

uitstekend weergeeft. Hij vond, dat de relatieve vermindering van het moleculaire geleidingsvermogen evenredig is met de tweede machtswortel van de concentratie en liet niet na aan zijn wet de volgende woorden toe te voegen:

„Wenn nun hiernach der Gang des Leitvermögens bei wachsender Verdünnung mit solcher Schärfe in ein so einfaches Verhalten übergeht, so halte ich für sehr wahrscheinlich, dass dieses Verhalten das Gesetz darstellt. Freilich entspricht dasselbe nicht dem Wunsche, dass es sich aus der Theorie der Dissociation ableiten lasse”.

Inderdaad bestaan in een volkomen gedissocieerde oplossing twee oorzaken voor de gezochte vermindering van het geleidingsvermogen.

De ionenatmosfeer, om ieder ion, wier bestaan door de proeven over de vriespuntsverlaging werd bewezen, zal natuurlijk ook dan tot stand komen, indien het ion onder invloed van een elektrische kracht in een bepaalde richting in beweging is, zooals dat bij stroomdoorgang het geval is. Tusschen het vroegere geval en dat, waarvan nu sprake is bestaat echter een belangrijk verschil. Hoe dat verschil tot stand komt en hoe het kwalitatief uitziet kan men op de volgende wijze beschrijven. Het ion, dat gemiddeld met een constante snelheid loopt, moet als het ware zijn ionenatmosfeer voortdurend nieuw opbouwen. Plaatsen die vóór het ion liggen zullen een toename, plaatsen achter het ion, een afname en van de dichtheid van electriciteit vertoonen. Vraagt nu, zooals bijna van zelf spreekt, het ontstaan van de atmosfeer een bepaalden „relaxatietijd”, dan zullen plaatsen vóór het ion in ieder oogenblik de evenwichtswaarde voor de elektrische dichtheid niet bereikt hebben, terwijl voor plaatsen achter het ion de elektrische dichtheid groter zal zijn dan de evenwichtswaarde. Daar nu de electriciteit in atmosfeer en ion steeds tegengesteld teeken heeft, zal dus de door den invloed van den relaxatietijd in de atmosfeer veroorzaakte dissymmetrie een vertragende kracht op het ion uitoefenen. Bovendien zal deze kracht met de concentratie moeten toenemen. Uit de op het geschetste principie opgebouwde rekening volgt, dat de vertragende kracht evenredig is met de tweedemachtswortel uit de concentratie.

Dat is een eerste oorzaak, die in denzelfden zin werkzaam

is als een vermindering van het aantal ionen. Daar naast bestaat nog een tweede oorzaak, die voor de ionen gewoonlijk eerst op de tweede plaats in aanmerking komt, die echter voor grootere deeltjes bijv. bij kolloïden al lang bekend is. Stelt men zich een ion voor als een bolletje, dat zich in de zuivere vloeistof beweegt, dan zal deze zich gedeeltelijk met het ion mede bewegen, ongeveer zoo als dat door STOKES voor een vloeistof met wrijving werd uitgerekend. Zoodra echter in deze vloeistof andere ionen aanwezig zijn, zal de snelheidsverdeeling dan een andere worden, indien de gemiddelde dichtheid van de electriciteit een eindige waarde heeft. In het groot is dit effect onder den naam „electrophorese” bekend. Nu heeft de ionenatmosfeer een eindige electricische dichtheid en daar deze dichtheid vergeleken met het ion tegengesteld teken heeft zal weer een vertraging optreden. Ook deze kracht is evenredig met de tweedemachtswortel uit de concentratie.

De uitgevoerde berekening laat zien, dat de som van deze twee effecten voldoende is om de waargenomen vermindering van geleidingsvermogen quantitatief te verklaren. Wat over den samenhang met de concentratie gezegd is, is de verklaring van de wet van KOHLRAUSCH, die dus ten slotte daarop berust, dat de dikte van de ionenatmosfeer omgekeerd evenredig is met de tweedemachtswortel uit de concentratie.

Alles te samen genomen, is het wel niet meer mogelijk eraan te twijfelen, dat sterke elektrolyten inderdaad volkomen gedissocieerd zijn en alle waargenomen effecten, die men meestal met behulp van een dissociatie-evenwicht trachtte te verklaren, alleen ontstaan tengevolge van de onderlinge, de wet van COULOMB volgende krachten.

De voorzitter brengt den spreker hartelijk dank voor zijn zeer belangwekkende en zeer toegejuichte rede en geeft dan het woord aan den heer **EUG. DUBOIS** voor zijn rede over **Limburg's bodem als getuige van klimatsveranderingen**.

Naar de gangbare definitie is de geologie de wetenschap, die tracht het verleden, de ontwikkeling van de Aarde, met hare planten- en dierenwereld, te begrijpen uit hetgeen op en in de Aarde tegenwoordig voorvalt.

Ongetwijfeld is de uniformiteit der onder onze oogen thans werkende en in vroeger perioden gewerkt hebbende krachten, waaraan de beroemde naam van CHARLES LYELL verbonden is, de basis dezer historische wetenschap.

Maar beter dan in den tijd van onzen grooten voorganger is thans bekend, dat die uniformiteit geen absolute kan zijn, vooral omdat het karakter der van buiten op de Aarde gewerkt hebbende, zoogenaamde exogene krachten, in het bijzonder uitgaande van de zon, welke alle energie en beweging onderhouden van de lucht en het water, van de planten en de dieren en ook van ons, anders geweest is. Groote veranderingen der klimaten hebben zich doen gelden, welke alleen door veranderingen der zonnestraling te verklaren zijn.

Slechts in enkele gevallen zijn tellurische — tot de Aarde beperkte — oorzaken toereikend om, dan meestal slechts in geringen geografischen omvang, veranderingen van het klimaat te verklaren.

De oorzaken der klimaatsveranderingen zoekt de vader van het uniformisme, op grond van uitvoerige meteorologische onderzoekingen, in de verdeling van water en land, den invloed der zeestroomingen, ijsbergen en de ophooping van gletscherijs in de poolstreken en de hooge gebergten. Zoo vast geloofde LYELL in de werkdadigheid dier tellurische en nog heden bestaande factoren, dat hij in een brief aan MANTELL schreef: „Ik wil een recept geven om boomvarens aan de pool te laten groeien, of, als het mij lust, sparren aan den equator.” De ingredienten van het klimatologisch recept waren eenvoudig *land* en *water*. Land aan den evenaar en water onder hooge breedten verhoogt de temperatuur der geheele Aarde, en wel bijzonder onder hooge breedten, de omgekeerde geografische toestand verlaagt die temperaturen.

Uit de toen beschikbare geologische gegevens leidde hij af, dat gedurende het Kolentijdvak het noordelijk halfrond door een met talrijke eilanden bezaaiden oceaan bedekt was. Gedurende het Secondaire of Mesozoische tijdvak ontstonden in de gematigde zonen groote vastelanden; in het Tertiaire tijdvak kregen de vastelanden naar de pool grooter uitbreiding; de Alpen, Apennijnen en Pyreneën verhieven zich als geweldige hoogtetekens en bevorderden de voorbereiding der tegen-

woordige klimatische toestanden. Transport door drijvende ijsbergen hield hij voor de beste verklaring der erratische blokken.

LYELL beschouwt dus geleidelijke geografische veranderingen, in karakter niet verschillend van die welke wij nog heden waarnemen, als oorzaken van geleidelijke klimaatsverandering.

Wij weten nu, dat — zelfs afgezien van die groote onderbrekingen der geleidelijkheid, zooals de Permocarbone ijstijd, welke toch geografische oorzaken kunnen hebben —, het *niet* juist is, dat sedert het Kolentijdvak tot den tegenwoordigen tijd, de klimaten der Aarde geleidelijk koeler zijn geworden, zij het met een tijdelijke invasie, kort voor onzen tijd, van Noordwest-Europa door zee met ijsbergen.

Limburg's bodem kan ons dienaangaande veel leeren. Tot het Secondaire of Mesozoïsche tijdvak behoort er de Krijtformatie en thans zal niemand beweren, dat de fauna van het Krijt in koeler klimaat geleefd heeft dan de flora van het Carboon. Wel is in Limburg het Krijt alleen in een marine facies (als zeeafzetting) voorhanden, maar de 12 M. lange, veeleer de befaamde „zeeslang” voorstellende dan krokodilachtige *Mosasaurus* (zooals hij in den Sint Pietersberg is afgebeeld), de Zeeschildpad (*Allopleuron Hoffmani*) zijn Reptielen, die alleen in een *warne* zee konden leven. Ook de flora der Bruinkolen behoort nog in een tamelijk warm klimaat thuis. Het kosmopolitisch karakter van *Mosasaurus* (welk geslacht ook in Noord-Amerika en Nieuw-Zeeland voorkwam) en de Zeeschildpadden, de over de geheele aarde bijna homogene kolenflora bewijzen voor een althans bijna gelijkmatig warm, ja tropisch klimaat der geheele Aarde. De flora der Bruinkolen mag ten minste als subtropisch beschouwd worden.

Maar omtrent de klimaten dier zeer oude tijden staan *buiten* ons land beter gegevens ter beschikking. Wat wij aldus zien is betrekkelijk groote geografische eenvormigheid der flora en fauna van het geheele Palaeozoïsche of Primaire en Mesozoïsche of Secondaire tijdvak en aldus tot in het begin van het Neozoïsche, van het Tertiaire tijdvak. Ook naar haar karakter behooren flora en fauna in warme klimaten. Maar in den loop van het Tertiaire tijdvak neemt die eenvormigheid betrekkelijk

snel af en ontwikkelen zich de tegenwoordige klimaatgordels.

Een grootsch biologisch fenomeen is de ondergang, aan het eind van het Mesozoïsche tijdvak, van de kosmopolitische, veelzijdig, in het water en de lucht, zoowel als op het land, ontwikkelde fauna van Reptielen, de heerschers van dien tijd, doch koudbloedige en dus aan warm klimaat geadopteerde gewervelde dieren, en hare vervanging, aan het begin van het Kainozoïsche tijdvak, door eene zich dan spoedig veelzijdig ontwikkelende fauna van Zoogdieren en Vogels, warmbloedige en dus aan koeler klimaat geadaptioneerde klassen. De Zoogdieren waren gedurende het lange Mesozoïsche tijdvak slechts door enkele kleine en weinig ontwikkeld blijvende vormen vertegenwoordigd; de oudste echte Vogels (hoewel met tanden) zijn van het eind van het Mesozoïsche tijdvak.

Te gelijker tijd verandert in het Tertiaire tijdvak het plantenkleeft der Aarde. Nog in de Krijtperiode kwamen daarin slechts zeer enkele loofplanten voor. Deze, de Tweezaadlobbige Phanerogamen, die door hun betrekkelijk ontzaglijk bladoppervlak de zonenergie zich veel beter ten nutte maken dan de in de vroegere tijdvakken heerschende plantenvormen, ontwikkelen zich gedurende het Tertiaire tijdvak.

Dit zijn treffende bewijzen, dat organische vormen door selectie niet *ontstaan*, maar wel *ontwikkeld* zijn.

Die beide grootsche biologische verschijnselen doen ons aannemen, dat gedurende het langste verleden der bewoonbare Aarde de energie der zonnestraling grooter geweest is en eerst gedurende het Tertiaire tijdvak betrekkelijk snel is afgenomen, om aan het eind daarvan in haren tegenwoordigen toestand te geraken. Dertig jaar geleden heb ik, op grond der toenmalige astrophysische gegevens, die hypothese opgesteld ¹⁾ en ik geloof, na dat lang beraad, dat ook nog bij den tegenwoordigen stand onzer kennis zij de beste verklaring der feiten geeft. De zon is eene gele ster; zij is in dezen toestand gekomen na gedurende zeer langen tijd eene witte ster geweest te zijn; zij bezat toen een ongeveer tweemaal zoo hooge (absolute) temperatuur als in haren tegenwoordigen

1) De klimaten der voorwereld en de geschiedenis der zon. *Natuurk. Tijdschr. v. Ned. Indië*. Batavia 1891. Ook: *Die Klimate der geologischen Vergangenheit und ihre Beziehung zur Entwicklungsgeschichte der Sonne*. Nijmegen und Leipzig 1893, en: *The Climates of the Geological Past and their Relation to the Evolution of the Sun*. London 1895.

toestand en, naar de wet van STEFAN, was hare stralings-energie dus ongeveer zestien maal zoo groot. Daar nu de bewoonbare Aarde zeer oud is ; naar alles wat wij er thans van weten vele honderden millioenen jaren, is het ook a priori onwaarschijnlijk, dat de zon al dien tijd reeds in den toestand eener gele ster zou verkeerd hebben ; het is daarentegen zeer aannemelijk, dat zij eerst betrekkelijk kort in dat ontwikkelings-stadium verkeert.

Nu is de stralingsenergie der zon nog heden niet standvastig. Wij weten het door de 11-jarige periode der zonnevlekken, waaraan het waarschijnlijk te wijten is, dat de jaren 1911 en 1922 over de geheele aarde warm en droog zijn geweest. Wij weten het uit de 35-jarige klimatische periode door BRÜCKNER ontdekt, hoewel BACON VAN VERULAM er reeds van gewaagt: „*Illud ex aliquorum diligentia notatum est, tempestates grandiores et insigniores, (fervorum, nivium, congelationum, hyemum tepidarum, aestatum gelidarum) redire plerunque ad circuitum annorum 35*” ¹⁾, eene periode die eveneens voor de geheele aarde geldt en o.a. in den regenval van Maastricht zich openbaart, wanneer men dezen naar progressieve 10-jarige gemiddelden berekent. ²⁾ Deze periode blijkt ook uit de grondwaterstanden en uit de peilen onzer rivieren en die van de zee op onze kust. Wij gaan dan thans een middelpunt van droogte te gemoet.

Zoo ligt het voor de hand om ook de Glaciale en Inter-glaciale perioden van het Diluvium, welke de geheele Aarde betroffen hebben en op slechts ongeveer 5° C. temperatuurs-verandering berusten, aan verandering der zonnestraling toe te schrijven.

In Limburg, gelijk in het overige Nederland, waarmee deze provincie geologisch innig verbonden is, zijn vooral de jongere aardlagen ontwikkeld. Nederland, dat voor een groot gedeelte dalende is, waar de strijd tusschen de zee en het land nog steeds voortduurt, welks noordelijke helft — zooals wij

1) FR. BACONI DE VERULAMIO *Historia Naturalis et Experimentalis de Ventis*, p. 63. Amsterdam, ex Officina Elzeviriana, Anno 1662.

2) Ook van Leiduin en sedert het laatste gedeelte der 18de eeuw, door de geheele 19de eeuw en tot in den tegenwoordigen tijd, in de grondwaterstanden der Hollandsche duinen. („Over eene veeljarige schommeling van den grondwaterstand in de Hollandsche duinen. Kon. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Verslag der vergadering van 27 Febr. 1909. Vergel. ook de grafiek in „De Prise d'Eau der Haarlemsche Waterleiding” 1909).

thans weten — door het Finsch-scandinavisch landijs bedekt was, terwijl zijn zuidelijke helft een hoofdzakelijk fluvio-glacialen bodem bezit, en waar „erratische blokken” aldus bijna overal te vinden zijn, in welks ondergrond, over bijna zijn geheele uitgestrektheid, de deltaafzettingen van den Rijn en de Maas zijn uitgebreid, waar oudere venen op het Diluvium en zeeduinen en jongere venen op zeealluvium, en rivierterrassen en vennen als teekenen van jonge vormveranderingen der oppervlakte voorkomen, schijnt een ware toetssteen der uniformistische leer te zijn.

Maar juist die jongere bodemlagen bevatten, vooral in Limburg, teekenen van klimaatsveranderingen, welke slechts voor een klein deel uniformistisch te verklaren zijn, teekenen van meerdere ijstijden, van natte en droge perioden, waarvan de meesten de geheele Aarde of althans een groot deel daarvan betroffen en die, naar allen schijn, evenals de groote klimaatsveranderingen waarop ik in den aanvang gewezen heb, door veranderingen der zonnestraling moeten veroorzaakt zijn.

De oudste interglaciale formatie, die wij in den bodem van Limburg tegenkomen, is de „Klei van Tegelen”. Ik maak van deze gelegenheid gebruik, hier openlijk dank te betuigen aan Dr. L. STIJNS te Roermond, die, nog medisch student zijnde, fossielen in de klei van Tegelen verzamelde, welke hij op mijn voorstel aan Teylers Museum schonk. Hij gaf aldus de eerste aanleiding, dat op deze voor de stratigraphie der jongere formaties van West-Europa zoo belangrijke laag de aandacht der geologen gevestigd werd. Zij is gekenmerkt door eene fauna en eene flora, van geheel ander karakter dan interglaciale lagen plegen te vertoonen. *Hippopotamus* (spec.), *Rhinoceros etruscus*, *Equus Stenonis*, en *Trogontherium Cuvieri* mogen al elders in Europa ook in 't oudste Plistoceen of Diluvium gevonden worden, doch *Elephas meridionalis* en *Hyaena Perrieri* en vooral verschillende hertensoorten, ten deele van Oost-Aziatisch type en verwant of identisch met de jongtertiaire, pliocene, vormen van de Auvergne en de Engelsche Crag, terwijl de gewone diluviale Herten ontbreken, stempelen de fauna tot een jong-pliocene.

Onder de planten hebben *Juglans cinerea* (thans levend in Noord-Amerika), *Pterocarya caucasica* (thans in den Kaukasus) *Staphylea pinnata* en *Vitis vinifera* (thans in Zuid-Europa),

Magnolia Kobus (thans in Japan), *Picea morinda* (een Himalaja-spar), *Taxodium* (thans in de zuidelijke Ver. Staten) grooter beteekenis dan de vele daarnaast voorkomende kruidachtige inheemsche plantensoorten, (waarbij toch het Zuid-Chineesche geslacht *Euryale* en een van de tegenwoordige en diluviale afwijkende Waternoot — *Trapa* — voorkomen), daar het kruidachtig karakter van plantensoorten, wegens haar overwinteren als zaad of wortelstok, een adaptatie aan koel klimaat is. Vooral haar ten deele zuidelijker, ten deele circumboreaal karakter stempelen de fauna en de boomflora der Klei van Tegelen tot jongplioceen.

Dat deze toch een interglaciale laag is bleek in Januari 1906, door eene grondboring, waartoe Teyler's Stichting mij de middelen verstrekke. Buiten het Maasdal, in de Jammerdaalsche Heide, ten Oosten van Tegelen, waar de lagen van nature nog geheel ongestoord zijn, werd in de kleigroeve der firma Canoy, Herfkens & Co., onder 8 M. glacio-fluviatiel zand en grind van het Rijn-Maasdiluvium, de kleilaag $8\frac{1}{2}$ M. dik bevonden. Daaronder werd aangetroffen $12\frac{1}{2}$ M. zand en grind van volkomen gelijken aard als hetgeen op de klei ligt, dan weder 14 M. klei, met hout van *Taxodium*, waaronder nogmaals $6\frac{1}{2}$ M. grof zand met eenige kleine keitjes en vervolgens werd nog $11\frac{1}{2}$ M. minder grof zand aangeboord.

De grindlaag onder de „Klei van Tegelen” is, evenals de grindlaag daarboven, ongetwijfeld glacio-fluviatiel (met medewerking van drijfijz) ontstaan. Bij Tegelen, zoowel als bij Maastricht en bij Maarn, treft men groote blokken aan in het grind, dat de vroegere Rijn en Maas hebben afgezet. Deze zijn meest uit de Ardennen afkomstig en kunnen zeker alleen door drijf- of schotsijs, ontstaan uit grondijs, waaraan zand en grind van het rivierbed waren vastgevroren, getransporteerd zijn. Men kan het transport van het geheel der kiezellagen vergelijken met dat hetwelk, als een jaarlijksch gebeuren, in de tegenwoordige rivieren van Siberië, Canada en Alaska valt waar te nemen. Want de wateren eener in vlakke streken stroomende rivier, hoe machtig ook, kunnen grove grind in haar bed niet verplaatsen. Daartoe zijn snelheden noodig gelijk aan die van bergbeken.

Al deze grindlagen moeten in ijstijden ontstaan zijn en het staat aldus vast, dat aan de jong-pliocene „Klei van Tegelen”

een ijstijd is vooraf gegaan. Zooals in Engeland en Frankrijk meest werd aangenomen, blijkt ook hier, dat de glaciale perioden reeds begonnen in de laatste of Pliocene periode van het Tertiaire tijdvak. Dit is eene zaak van zeer groote beteekenis; in de eerste plaats voor de glaciale chronologie. Van de vier ijstijden die PENCK in de Alpen heeft onderscheiden is de eerste of Günz-ijstijd waarschijnlijk te verwerpen, in ieder geval onbeduidend geweest. De dikke grindlaag onder de „Klei van Tegelen” kan wel slechts in PENCK's belangrijken tweeden of Mindel-ijstijd zijn zijn afgezet. Daarmede moet dan rekening gehouden worden bij de beoordeeling van den ouderdom der andere glaciale afzettingen in Nederland. Het op de „Klei van Tegelen” rustende Rijn- en Maasdiluvium is dan van den voorlaatsten of Riss-ijstijd, gedurende welken in de noordelijke helft van ons land het Finsch-Scandinavisch diluvium gedeponeerd werd. De „Klei van Tegelen” zelf, synchronisch met de Potklei onzer noordoostelijke provincies, is dan van de Voorlaatste Interglaciale periode, terwijl de diepe kleilaag als praeglaciaal (bedoeld in absoluten zin) te beschouwen is.

Nog om een andere reden is de geologische ouderdom dezer glaciale en interglaciale lagen van bijzonder groote beteekenis. De oudste, naar het schijnt *zekere* door den mensch bewerkte vuursteen en zijn, door REID MOIR, aangetroffen in het zoogen. Detritus bed, aan de basis van de Engelsche „Crag”. Deze Crag is, naar de overblijfselen van hertensoorten die ook voorkomen in het „Detritus bed”, synchronisch met de „Klei van Tegelen”. Het voorkomen in dat Detritus bed tevens van glaciair gekraste silex kan nu geen verwondering wekken, en die oudste door menschenhand bewerkte silex dateeren, hoewel plioceen, van den Mindel-ijstijd of van de voorlaatste Interglaciale periode en zijn waarschijnlijk niet ouder dan de onderkaak van Mauer (*Homo heidelbergensis*), d.i. dan het Chelléen.

Wenden wij onzen blik nu naar het Zuiden, naar onze naaste omgeving. Tusschen Eysden en Maastricht loopt de Maas in een dal, dat $3\frac{1}{2}$ tot 4 kilometer breed en meer dan 60 meter diep in het Zuidlimburgsche krijtplateau is uitgesneden. Uit de tegenwoordige toestanden zou de wording van dat wijde en diepe dal nog wel kunnen verklaard worden — wat erosie vermag was aan LYELL wel bekend — maar niet zijn vorm.

Op belangrijk lager niveau dan de bovenrand is namelijk in het landschap een andere oude oever zichtbaarm de rand van het *middenterras*, en de Maas stroomt in een vlakte van nog lager niveau, het *laagterras*.

Toen de onderste grindlaag van Tegelen werd afgezet stroomde de Maas over het plateau; van de tegenwoordige dalgleuf bestond slechts een eerste aanduiding; in die oudste phase van de Maas begon bij Eysden hare delta en deze verbreedde zich noordwaarts en oostwaarts, over het grootste deel van Limburg, en westwaarts ver in Noord-Brabant en de Belgische Kempen. Op het krijtplateau treffen wij de grindafzettingen van dien tijd aan, welks hoofdbestanddeelen, blijkens den aard der gesteenten, slechts kunnen komen uit het stroomgebied van de Maas, in haren bovenloop, uit de Ardennen vooral.

Een ander bewijs, dat inderdaad de Maas eenmaal over het Zuidlimburgsche krijtplateau stroomde leveren de „aardpijpen” of „geologische orgelpijpen” van den Sint Pietersberg. Deze rechtstandige, cilindervormige, onder gesloten uithollingen van het turfkrijt, die met grind en leem zijn opgevuld, zijn, als welbekende reuzenketels ontstaan door wielende beweging van steenen in toevallige kuilen van het rivierbed.

De grofheid van het grind, dat niet zelden reusachtige steenblokken bevat, leert ons de wijze kennen waarop het hier gekomen is. Op den Sint Pietersberg, niet ver ten Zuiden van Slavante, bij ongeveer 50 M. boven de tegenwoordige Maas, ligt zulk een blok van $3\frac{1}{2}$ M. lengte; andere blokken, van ten minste de halve grootste afmeting, zag ik op het plateau aan den oostrand van het dal, en ERENS heeft, reeds lang geleden, vele van die „zwerfblokken” op het plateau van Zuid-Limburg beschreven.

De aard van dat grind bewijst dus voor transport, op groote schaal, door drijfwijs, op de reeds besproken wijze.

In het middenterras en het laagterras, zoowel als op het hoogterras, werd nu ook grind afgezet en het ligt voor de hand, (misschien ?) de vorming van die drie terrassen, in ieder geval de grindafzetting, in drie ijstijden te stellen, op het hoogterras in den Mindel-ijstijd, op het middenterras in den voorlaatsten of Riss-ijstijd, in het laagterras in den laatsten of Wurm-ijstijd der Alpen.

In de *tweede phase* van de Maas, die van het middenterras, lag — als de beschouwing van de bovenste grindlaag bij Tegelen, welke ik voor de meest juiste houd, ook inderdaad juist is — op de noordelijke helft van ons land, tot ongeveer de schuine lijn Nijmegen—Utrecht, het Finsch-Scandinavisch landijs. Dit heeft daar zijn moraine-materiaal uitgebreid over en gedeeltelijk vermengd met het glacio-fluviatiel grind van den voorafgaanden Mindel-ijstijd der Alpen.

Ook hebben grondboringen onder de duinen van Noord-Holland twee grindlagen doen kennen, door Lorié „bovenste en onderste grove laag” genoemd, gescheiden door een fijne, kleirijke tusschenlaag. In het Noorden zoowel als in het Zuiden van Nederland heeft zich dus *ten minste tweemaal* de invloed van een kouder klimaat doen gelden.

In de drie Maasterrassen openbaren zich evenwel *drie* ijstijden en wij vinden dan ook in het middenterras, zoowel als in het hoogterras de grind bedekt door nog een diluviale laag, de *löss* of „Limburgsche klei”, welke, indien zij terecht tot slechts één ijstijd gerekend wordt, noodzakelijk van den laatsten of Wurm-ijstijd der Alpen moet zijn.

Die lichtgele of bruinachtige, in typischen staat zeer kalkrijke en kalkconcreties (door de Chineezers teekenend „steengember” genoemd) bevattende en van fijne buisjes voorziene, zeer poreuze en tot vorming van steile wanden (holle wegen) aanleiding gevende, bijzonder vruchtbare leemsoort zet zich over groote uitgestrektheid in Duitschland en Rusland, Hongarije, België, Noord-Frankrijk en ook Zuid-Engeland voort. VON RICHTHOFEN toonde de overeenkomst met de aeolisch ontstane (d.i. door den wind afgezette) leem van China aan en te gelijker tijd bewees Nehring, dat de Europeesche löss een steppenleem is, omdat er, behalve de huisjes van landslakken, beenderen van steppenzoogdieren, o.a. van springmuizen (*Alactaga*) en de Saiga-antilope in voorkomen. Het staat nu wel vast, dat typische, primaire löss een aeolische formatie is. Ook de door den wind geslepen kantenkeien, welke op vele plaatsen aan hare basis gevonden worden, bewijzen daarvoor.

Vroeger pleegde men de löss als een interglaciale formatie aan te zien. Het droge klimaat, waarin de bestanddeelen van deze leemsoort, als steppenstof, door den wind moeten zijn afgezet, werd onvereinigbaar geacht met het klimaat van een

ijstijd. In 1905 toonde PENCK evenwel aan, dat noodzakelijk het noordsche landijs op zijn omgeving zulk een invloed moest uitoefenen, dat eene zone met droog klimaat het in het Oosten en Zuiden omgaf. Evenals thans op het Antarktische landijs eene groote anticyclone gelegen is, moet op het noordsche landijs een anticyclone, een groot luchtdrukmaximum gelegen hebben; van welk ijsgebied de lucht als noordelijke en oostelijke winden afvloeide. Die koude winden, waaiende naar warmer streken, kunnen slechts droog geweest zijn. Te gelijker tijd waren de over den Atlantischen Oceaan komende depressiebanen, langs welke Europa thans den meesten neerslag krijgt, door dat luchtdrukmaximum gedwongen naar het Zuiden uit te wijken, waardoor het klimaat der landen om de Middellandsche Zee veel vochtiger dan tegenwoordig en Zuid-Europa een woudgebied was, terwijl in de tegenwoordige woestijnstreken van Noord-Afrika rivieren bestonden.

In Duitschland volgt de noordgrens van de löss in het algemeen den noordrand van het Middel-Duitsche heuvelland en ook in Limburg verwijdt zich de noordgrens nergens ver van den noordelijken rand van het zuidlimburgsche plateau. In Duitschland ligt die noordgrens op vele plaatsen ver binnen het gebied der *oude* morainen (van den Riss-ijstijd), doch nergens vindt men er typische löss binnen het gebied van het *jong* diluvium (van de Wurm-ijstijd). Blijkbaar is de afzetting van het noordelijkste löss, en dus ook van dat in Limburg, vooral of alleen aan het laatste landijs, dat van den Wurm-tijd te danken.

Het ijs voerde ook het materiaal van de löss aan. Tal van mineralogische onderzoekingen hebben aangetoond, dat de Europeesche löss uit de fijnere bestanddeelen der morainen en hetgeen de smeltwateren daaruit spoelden gevormd werd. Veldspaat, magnesium-glimmer of biotiet en apatiet zouden niet in primaire löss voorkomen — daar deze mineralen gemakkelijk verweeren — indien die löss van fluviatielen oorsprong ware; ook het algemeen hoog kalkgehalte van typische löss is met zulk een oorsprong onvereinigbaar en het voorkomen van granaat en rutiel past bij de gesteenten der morainen.

Als biologisch merkwaardig zij terloops opgemerkt, dat de hamster, een steppendier, dat wegens zijn holen aan leem gebonden is, in Nederland alleen in Zuid-Limburg voorkomt,

terwijl de Haas en de Leeuwerik als steppenvormen zich verder in de kunstmatige steppen, die de Mensch door den graanbouw in Europa gemaakt heeft, verspreid hebben.

In Noord-Limburg en Noord-Brabant treft men, blijkbaar als equivalent van de Zuidlimburgsche löss, het *zand-diluvium* aan. Dat dit een glaciale vorming is bewijzen de vele Ardennen-keien welke, op geringe diepte onder de oppervlakte, er in gevonden worden. Het komt mij voor, dat een door mangaanvlekken geteekend, zeer ijzerrijk laagje mede voor synchrone vorming met de löss pleit.

Als van glaciale vorming beschouw ik ook de meeste vennen in Noord-Limburg en Noord-Brabant. De overeenkomst in hunne richting met die der rivieren, welker bochten zij volgen — zoo de vennen waarin de venen van de Peel ontwikkeld zijn de groote Limburgsche Maasbocht — is wel niet anders te verklaren dan door hun ligging in oude rivierloopen.

Zooals de groote meerderheid der geologen in Duitschland de meeste van de tallooze kleine meertjes of Sölle in de Noord-Duitsche laagvlakte door het afsmelten van in het zand bedolven stukken dood ijs, verklaren, meen ik, dat aan den grond geraakte ijsschotsen, die op de delta van de Maas nog wel talrijker zullen zijn geweest dan de stukken van het landijs in Noord-Duitschland, de vennen kunnen verklaren.

Achter die belemmeringen, zooals aan het stroomafwaartsche eind van zandbanken in rivieren, hoopte zich zand op. Windwerking is daarvoor niet noodig. Ook pleit tegen een ontstaan door uitkolking door den wind, dat bij samengestelde (gelobde) vennen de heuvels niet aan de diepten beantwoorden en dat niet weinig vennen een geheel vlakke omgeving hebben.

Ik verlaat nu het Diluvium en de glaciale verschijnselen.

Na den laatsten ijstijd moet het in Limburg en in geheel Nederland nog zeer droog geweest zijn, want op den bodem van vele venkommen, die later met veen werden opgevuld en steeds nat zijn gebleven, vindt men de zandstobben, in Limburg „zandpoesten”, dat zijn wortelstronken van eiken, grove dennen en berken, die zich op normale wijze en met behoorlijken penwortel naar onder vertakken. Ik meen dat droge klimaat te moeten verklaren op dergelijke wijze als de lössvorming, door den invloed van een landijsrest in Scandinavië, waarop nog een, hoewel minder belangrijk luchtdrukhoog lag.

Vele venkommen zijn opgevuld met veen; vooral in de Peel. Meestal, zoo niet altijd, is zeker wel de ontwikkeling uitgegaan van de venkommen. Van daar heeft het veen zich dan ook over de omgeving uitgebreid, maar de onderste, dat is de oudste laag is tot de venkommen beperkt.

De onderste laag bestaat uit veenmodder of darg, wordt in de Limburgsche of Noordbrabantsche Peel „sleep” of „smeer” genoemd en is een ook in Drentsche en Noordduitsche venen welbekende, *in water ontstane — limnische* — afzetting (van het Grieksche *limne* = meer). Daarop volgt in de Peel zoowel als elders, eene laag, die vele overblijfselen van moerasplanten bevat, in de Peel vooral Seggen (*Carex*), en die zich aldus *onder moerastoestanden — telmatisch* — ontwikkeld heeft (van het Grieksche *telma* = moeras). Zij heet in de Peel, „pijpert”. Deze telmatische laag gaat naar boven over in het, onder nog weder minder natte toestanden van den bodem, *semiterrestrisch*, gevormde zwartveen, welke als „zwarte turf” met de daaronder gelegen turfsoorten voor brandstof gebruikt wordt. Tusschen de drie genoemde veenlagen bestaan min of meer geleidelijke overgangen, maar van het zwartveen is naar boven scherp gescheiden het *grauwveen*, de „vale turf” van de Peel, zoowel door zijn veel geringer dichtheid in drogen staat (die gemiddeld nauwelijks een derde van de dichtheid der zwarte turf bereikt) als door zijne kleur. Dit grauwveen levert het turfstrooisel.

Voorals in het zwartveen, onregelmatig verspreid of als laagjes van geringe uitgestrektheid, doch ook wel in het grauwveen komt het zoogenaamde „lok of „vlok” voor, als min of meer bleeke, vezelige massa's, overblijfselen van wollegrasplanten (*Eriophorum*). In de Peel zag ik deze nooit als bepaalde laag aan den bovenkant van het zwartveen. Het onderzoek heeft geleerd, dat het zwartveen, evenals het grauwveen, hoofdzakelijk uit veenmos (*Sphagnum*) gevormd werd, doch dit is in het zwartveen (of ouder sphagnetum) veel meer vergaan en aldus moeilijker te herkennen. Overblijfselen van heideplanten spelen in beide een ondergeschikte rol.

In of op de pijpertlaag (het *caricetum*) vindt men de veenstobben van Den en Berk, met zeer wijd, plaatachtig uitstrijkend wortelgestel en slechts rudimentairen penwortel. Merkwaardig zijn aan deze „veenpoesten” de naar boven min of meer spits, kegelvormig eindigende stamrestanten (als

gevolg van doorrotten van den stam juist in het niveau waar te gelijk lucht en water dit proces begunstigten, na den stikingsdood der boomen door den veenmosgroei).

Zeer algemeen zijn deze stamresten sabelvormig gebogen, met de holle zijde naar het Westen gekeerd. De wind was ook toen reeds overwegend westelijk.

Bijzonder merkwaardig zijn de in het zwartveen voorkomende brandlagen, welbekend ook in Drente en Noord-Duitschland. Men kan ze, in verschillende, onbepaalde niveaux, niet zelden over groote uitgestrektheden vervolgen. De worteldeelen der boomen en de daarbij aangetroffen losse stammen vindt men dan dikwijls oppervlakkig meer of min verkoold; ook kan men wortelplaten tegenkomen, die van boven litteekens vertoonen van zelfs herhaaldelijk plaats gehad hebbende brandverwonding; de wonden werden dan van de randen uit weder gedeeltelijk overwald.

In Drente en Noord-Duitschland vindt men, meestal nabij de grens van het zwart- en het grauwveen, de zoogenaamde veenbruggen, beter hout- of knuppelwegen, welke omstreeks het begin onzer tijdrekening door de legers der romeinen als *pontes longi* gebruikt werden. Het is thans bewezen, dat zij reeds lang voor den tijd der romeinen bestonden. Dat geeft grond aan de meening, dat de vorming van het grauwveen *vroeger* begonnen is dan 2000 jaar geleden.

De scherpe begrenzing van het zwartveen ten opzichte van het grauwveen, welks vorming nog in onzen tijd voortgaat, bewijst, naar mijne meening, dat de uitwendige omstandigheden waaronder de vorming van het grauwveen plaats had, gelijk waren aan de tegenwoordige en tevens, dat de vorming van het zwartveen onder eenigszins andere uitwendige omstandigheden heeft plaats gehad.

C. A. WEBER te Bremen daarentegen meent, dat *tijdelijk*, aan het eind van den tijd van het oude sphagnetum, dat oorspronkelijk geheel het voorkomen had van grauwveen, het klimaat droger is geweest, waardoor het oude sphagnetum uitdroogde en aldus voor lucht meer toegankelijk geworden, verder vergaan is. Maar WEBER kan geen oorzaken van die in ieder geval korten tijd geduurd hebbende droogte aanwijzen. De onderzoekingen van LEO BERG hebben afdoend aangetoond, dat zulk een droge tusschentijd zeker niet bestond

in het begin van onze tijdrekening, waarin WEBER hem stelt.

Het is waarschijnlijk, dat de aan de veenontwikkeling onmiddellijk voorafgaande droge tijd samenvalt met het zoogenaamd *Ancylus*-tijdperk, toen de Oostzee in den toestand van een groot, afgesloten zoetwater-meer verkeerde en in Scandinavië nog over een niet onaanzienlijk oppervlak zich landijs uitstreckte. Neemt men dit laatste aan, dan wordt het begrijpelijk hoe die terrestrische toestand door een limnische vervangen werd: De van den Atlantischen Oceaan komende regenbrengende luchtwervels konden namelijk, gedurende het afsmelten van dat ijs, allengs meer de tegenwoordige noordelijke banen volgen en nadat de landen om de Middellandsche Zee reeds lang hun vochtig klimaat aldus verloren hadden moet er een tijd geweest zijn, toen die regenbrengende depressies meer dan tegenwoordig over Nederland en Noord-Duitschland trokken. Dit kan vele droge kommen in het vennengebied tot meertjes gemaakt hebben, waarin het limnisch veen, de darg zich vormde. Als de groote vochtigheid van het klimaat dan weder voorbij ging, ontwikkelde zich eerst telmatisch- of moerasveen en toen dit zijn hoog tegrensbereikt had, doordien de moerasplanten door de dikke veenlaag belemmerd werden, haar levenselement, het bodemwater, te bereiken, het semiterrestrisch sphagnetum of mosveen, plaatselijk wel voorafgegaan door boomvegetatie.

De scherpe scheiding van het sphagnetum in een oudere en een jongere laag, het zwart- en het grauwwveen, is geographisch beperkt tot Nederland, Denemarken en een groot deel van Noord-Duitschland, met uitzondering namelijk van het meest oostelijk gedeelte.

Het ligt voor de hand, de oorzaak van deze geographische beperking ook in een geographisch beperkte verandering van het klimaat te zoeken, waardoor in ieder geval zeker meer dan tweeduizend jaar geleden, de tegenwoordige toestand ontstaan is.

Algemeen is in dat geographisch gebied te zien het groot verschil en de scherpe scheiding van het ouder- of zwartveen en het jonger- of grauwwveen. Daar de veenmossen, welke deze lagen gevormd hebben, biologisch van andere planten afwijken, doordien zij — wegens hunne voeding uit de lucht — van andere dan klimatische levensvoorwaarden vrijwel onafhan-

kelijk zijn, kan die tweeledigheid alleen door eene verandering van het klimaat verklaard worden.

Wat wij van de biologie der veenmossen weten doet ons aannemen, dat het een plotseling ingetreden verandering der vochtigheid van het klimaat moet geweest zijn, waardoor in de kustlanden ten Oosten van de zuidelijke helft der Noordzee het gedurende den grauwwveen- en tegenwoordigen tijd gevormde veen zich in een zoo geheel anderen toestand bevindt als dat van den zwartveentijd. *In eens* is het blijkbaar vochtiger geworden, zoo vochtig als het in onzen tijd nog is — present years excepted. Dat het in den zwartveentijd droger was bewijzen de herhaaldelijk gewoed hebbende veenbranden. Uit het feit, dat daarna toch telkens weer de veenmossen konden gedijen blijkt dat de droogte periodiek was. Ook in onzen tijd zijn in den zomer de veenstreken droger dan in de overige jaargetijden en in meerjarige perioden keeren droge zomers terug. Dat zijn tijdelijke veranderingen, die bij algemeen geringer vochtigheid van het klimaat veel grooter beteekenis moeten gehad hebben. Daardoor kan dan ook telkens het veen uitgedroogd, en ten slotte in den meer verganen toestand, dien het zwartveen vertoont, gekomen zijn.

Wij hebben dus nu om te zien naar meer directe bewijzen voor het intreden eener geographische verandering, waardoor in bedoeld gebied het klimaat plotseling in zijn tegenwoordigen vochtigheidstoestand gekomen is.

Die meer directe bewijzen levert ons de geologische geschiedenis der Nederlandsche *zeeduinen*, in het bijzonder van het gedeelte, dat ik genoemd heb onze *zuidelijke* of *blonde* zeeduinen, in onderscheiding van de *noordelijke* of *witte* duinen der noordelijke helft van het Noordhollandsche vasteland en den eilandenboog aan den ingang der Zuiderzee. Laatst bedoelde duinen zijn blijkbaar ouder, opgebouwd, in een tijd toen de zuidelijke duinen nog niet bestonden, uit door de westelijke winden aangevoerd bleekzand van de afbraak van het laagland, dat — zooals verzonken bosschen en venen en ondergedompelde rivierdalen aan de kusten om het Engelsche Kanaal en het zuidelijk gedeelte der Noordzee bewijzen — vroeger Nederland met Engeland verbond.

Bleek, dat wil zeggen *ijzerarm*, is het zand aldaar ook op groote diepte onder de duinen, en tevens veel kalk- (schelpen-)

armer dan de zuidelijke duinen. De op zich zelf kleurlooze kwartskorrels, waaruit voor meer dan 90% in beide gevallen het duinzand bestaat, zijn in het gele duinzand door een zeer dun laagje ijzerhydroxied omhuld, dat in het witte duinzand door humuszuren in het vroegere laagland (gelijk het bleekzand in onze heidebodems) was opgelost. De minerale bestanddeelen van beide zandsoorten kunnen dezelfde zijn, wegens hun overeenkomstige petrografische herkomst.

De zuidelijke duinen rusten in hun geheele breedte tot wel 5 kilometer, op strandzand met schelpen en deze basis der duinen is aan de landzijde 3 tot 4 meter dieper gelegen dan nabij de zee. Men kan zich dat verschil in hoogteligging niet wel anders verklaren, dan aldus, dat de duinvorming aan de landzijde begonnen is en zich zeewaarts heeft voortgezet, terwijl te gelijktijd de bodem daalde. Onder de oudste duinen moet dan het strand zooveel verzakt zijn als sedert hunne vorming de bodem gedaald is.

Naar de peilschaalonderzoekingen van RAMAER kan, als men daarbij in aanmerking neemt de door klimaatschommelingen teweeg gebrachte veranderingen van het zeeniveau, de daling van den bodem in de duinstreek op circa 10 centimeter per eeuw gesteld worden. Voor den ouderdom der duinen vindt men aldus drie- tot vierduizend jaar. Het spreekt van zelf, dat naar den aard der gegevens deze berekende tijdsduur slechts als een benaderende schatting te beschouwen is.

Er bestaat nu, naar ik meen, verband tusschen het begin van de grauwweeenvorming en het begin van de duinvorming.

Hadden de westenwinden, van bezuiden Texel's vaste diluviale kern en van Texel zich langs verderen diluvialen grondslag in den naar buiten afgeronden boog der tegenwoordige eilanden voortzettend, reeds veel vroeger de *witte duinen* uit het bleekzand van het verzonken Groot-Nederland opgebouwd, zoo begon eerst drie- of vierduizend jaar geleden een plotselinge afdamming van het zuidelijk gedeelte der oude stille zeebocht, die gedurende zeer langen tijd de plaats had ingenomen van het tegenwoordige Nederlandsche laagland en de Zuiderzee. De gebeurtenis, welke tot die plotselinge afsluiting aanleiding gaf, kan geen andere geweest zijn dan de doorbraak der landengte van Calais—Dover, de

opening van het Nauw van Calais, als gevolg van de steeds voortgezette daling en ingeleid door het gepreformeerde dal der rivier welke het vroegere bergland ter plaatse van het tegenwoordige Engelsche Kanaal naar het bedoelde laagland in het Zuidelijk gedeelte der Noordzee afwaterde, welke rivier sporen in den vorm van grindstroken op den krijtbodem van het Nauw heeft nagelaten.

Nu werd het, als afslag van ongetelde eeuwen in het Engelsche Kanaal neergezette zand door de zeestroomingen uit het Zuiden mobiel gemaakt en achter de krijtotsen van Calais werd naar den van Texel uitgaanden noordelijken duinhaak de boog uitgespannen der zuidelijke helft van den nu gesloten duinketen. Daar de vloedstroom sterker is dan de ebstroom — wegens de overheerschende zuidwestelijke windrichting en de versterking door een takje van den Golfstroom —, kon dat zand voor onze kust gebracht worden.

Dan werden geleidelijk de gesloten duinen zeewaarts uitgelegd. Er zijn geen bewijzen van een algemeene tijdelijke onderbreking in die duinvorming, want in het middelste stuk der duinen van Hollands vasteland, dat nog heden aangroeit, is de helling van het oude strandvlak, de algemeene basis der duinen zeer gelijkmatig, zooals het geval moet zijn wanneer die basis geleidelijk gedaald is en daarop geleidelijken aanwas van duin naar buiten plaats had.

Er is nu alle reden om aan te nemen, dat met het ontstaan van het Nauw van Calais, dat is de opening der Noordzee in het Zuiden, te gelijker tijd de zuidelijke duinen zich zijn gaan vormen en de veenvorming, o.a. in de Peel, sterk begunstigd is geworden. Achter de duinen vormde zich een haf, dat meer en meer door het daarheen afvloeiende duinwater verzoet werd en waarin veen zich ontwikkelde, dat dus even oud is als het grauwveen van de Peel.

Uit de onderzoekingen van VAN DER STOK is gebleken, dat vooral gedurende de maanden September tot Februari (waarin de voornaamste groeitijd der veenmossen valt), de temperatuur van het noordzeewater nabij onze kust belangrijk hooger is dan op het land. Dit moet westelijke windrichtingen bevorderen en het landklimaat vochtiger maken dan het was toen de Noordzee in het Zuiden, bij Calais, was afgesloten en alleen met de kouder noordelijke zeeën in open verbinding stond.

Het valt wel niet te betwijfelen, dat door het ontstaan van het Nauw van Calais het klimaat in de Peel (gelijk in geheel Nederland, Noordwest-Duitschland en Denemarken) vochtiger is geworden. Daardoor werden de groeivoorwaarden der veenmossen, planten die zoo uiterst gevoelig zijn, reeds voor kleine wijzigingen der vochtigheid van het klimaat, permanent beter. Onder het standvastiger vochtige weder kwam periodieke uitdroging van het veen niet meer voor en bleef dit goed geconserveerd, zooals wij nu het grauwveen, in tegenstelling met het zwartveen, aantreffen.

De in onze Peelvenen zich afteekende klimaatsverandering is dan de eenige in Limburg, die als niet exogeen, doch tellurisch veroorzaakte, naar de uniformistische leer te verklaren is.

Maar uit dat alles blijkt voor ons ook de eenheid van Limburg's bodem met dien van Nederland.

De voorzitter betuigt den spreker den bijzonderen dank der vergadering voor zijn rede en gaat daarna over tot de sluiting van het congres.

Hij brengt nog eens dank aan de sprekers in de algemeene vergaderingen, die zoozeer de wetenschappelijke waarde van het congres hebben verhoogd verder aan de sprekers in de afdelingen voor hun veelal belangrijke mededeelingen; aan de regelings-commissie, die en door het inrichten der tentoonstelling, en door het verschaffen van de gelegenheid om al wat Maastricht aan belangwekkends bezit te bezichtigen, de congresleden bijzonder aan zich verplicht heeft; aan den Commissaris der Koningin en aan het gemeentebestuur, die zoo groote belangstelling hebben getoond en aan het bureau, dat zich zoo beijverd heeft, den congresleden behulpzaam te zijn.

Voor de Voorzitter den hamer laat vallen, verheft zich de heer E. COHEN om uit naam van het gansche congres den voorzitter hulde te brengen voor zijn uitstekende leiding. Daarna sluiting.

ARBEID DER AFDEELINGS-VERGADERINGEN

EERSTE AFDEELING.

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

L. VAN ITALLIE, *Voorzitter.*
C. B. BIEZENO, { *Ondervoorzitters.*
P. DEBYE, {
E. VAN EVERDINGEN
D. KNUTTTEL, { *Secretarissen.*
K. J. B. DE KLEERMAKER JR. }

Vergadering op Vrijdag 6 April 1923, des voormiddags te
9 uur in de Hoogere Burgerschool, Helmstraat 2.

De voorzitter opent met een woord van welkom en deelt mede, dat de voordracht van den heer J. FRANCK niet kan doorgaan.

Hij verleent het woord aan den heer D. COSTER (Kopenhagen) over „Hafnium, een nieuw element”.

Niet alleen de periodiciteit in eigenschappen der elementen, zooals zij in *Mendelejeff's* systeem aan den dag treedt, maar ook de afwijkingen dezer periodiciteit vinden een natuurlijke verklaring in BOHR's theorie der atoomstructuur. Volgens BOHR moet men aannemen, dat de afwijkingen der eenvoudige periodiciteit samenvallen met een „completeering” eener inwendige electronengroep in het atoom. Een bijzonder krasse uitzondering op de periodiciteit in eigenschappen der elementen ontmoeten we in de 6de periode van het periodiek systeem in de groep der zoogenaamde zeldzame aarden. BOHR's theorie leert ons dat bij deze elementen een uitbreiding plaats vindt van de 4-quantige electronengroep, van een groep van 18 electronen verdeeld in 3 ondergroepen van 6 tot een groep van 32 electronen verdeeld in 4 ondergroepen van elk 8 electronen. Gedurende deze uitbreiding der 4-quantige groep blijft het aantal en de configuratie der twee buitenste electronengroepen onveranderd, waaraan de groote overeenkomst in

chemisch gedrag der zeldzame aarden moet worden toegeschreven. Het zeer uiteenlopend magnetisch gedrag dezer elementen vindt zijn verklaring in de groote verschillen in de 4-quantsgroep. BOHR is nu tot de conclusie gekomen, dat in het element 71 (cassiopeium of lutetium) de 4-quantsgroep 32 electronen bevat en dus volledig is. Het volgend element (72) moet dus in zijn 5- of 6-quantsgroep één electron meer bevatten dan de zeldzame aarden. Hieruit volgt dat het niet dezelfde eigenschappen hebben kan als deze elementen, maar dat het veeleer met zirkoon homoloog is.

In den regel werd bij de nieuwere voorstellingen van het periodiek systeem van de opvatting uitgegaan, dat het element 72 tot de groep der zeldzame aarden behoorde. Onlangs scheen deze opvatting zijn bevestiging te vinden in een röntgenspectroscopisch onderzoek van DAUVILLIER, die in een praeparaat van zeldzame aarden hem door URBAIN verstrekt twee lijnen van het element 72 meende gevonden te hebben. Door URBAIN werd daarop dit element geïdentificeerd met een zeldzame aarde, door hem „celtium” genoemd, een element, dat hij reeds vroeger door middel van zijn optische spectrum en zijn magnetische eigenschappen had bestudeerd. Tusschen het werk van DAUVILLIER en URBAIN bestond evenwel de tegenspraak, dat de twee door DAUVILLIER gevonden röntgenlijnen uiterst zwak waren, waaruit men dus besluiten moest, dat er hoogstens een spoor van het element 72 in URBAIN's praeparaat aanwezig kon zijn, terwijl men daarentegen uit URBAIN's werk den indruk gekregen had, dat zijn praeparaat een tamelijk hoog gehalte aan „celtium” moest bezitten. Men kon dus daarmee het probleem betreffende den aard van het element 72 niet als opgelost beschouwen. Van wege het groote belang, dat dit probleem heeft voor BOHR's theorie hebben HEVESY en de schrijver daarop getracht zijn oplossing nader te komen en het is reeds bekend, dat onze onderzoekingen gevoerd hebben tot de ontdekking van het element hafnium.

Bij het röntgenspectroscopisch onderzoek van praeparaten bereid uit zirkoon-mineralen werden in alle gevallen lijnen gevonden, die aan het element 72 toegeschreven moeten worden. Om tot een schatting te komen van het hafniumgehalte werden de praeparaten met een bekende hoeveelheid tantaal vermengd. Uit een vergelijking der intensiteit der hafnium-

lijnen met die der corresponderende tantaallijnen kon dit gehalte zonder al te groote fouten geschat worden. Het bleek, dat praktisch gesproken alle zirkoonertsen het element 72 bevatten tot bedragen variërend van ongeveer 1% tot ongeveer 20% en in den regel omtrent 5% van hun gehalte aan zirkoon. De chemie van zirkoon en hafnium werd, steeds onder contrôle der röntgenspectroscopie, nader bestudeerd. De eenige eenvoudige kwalitatieve reactie, welke men van zirconium kende, berust op de onoplosbaarheid van zijn fosphaat in sterke zuren. Het bleek dat de oplosbaarheid van hafniumfosphaat nog geringer is. De elementen zirconium en hafnium zijn chemisch zoo nauw verwant, dat men wel niet kan verwachten binnenkort een directe methode tot scheiding dezer elementen te vinden. Men is dus, althans voorloopig, in hoofdzaak aangevoerd op de methodes, die berusten op een verschil in oplosbaarheid of dampdruk hunner verbindingen. Inderdaad is het ons gelukt door toepassing van één dezer methoden tamelijk zuiver hafnium te bereiden en wij hopen binnenkort in staat te zijn een atoomgewichtsbepaling te publiceeren.

Met behulp van tamelijk zuivere hafniumpraeparaten werd het optische en het röntgenspectrum opgenomen. Het optische spectrum (waargenomen door de heeren HANSEN en WERNER) bleek geheel verschillend van URBAIN's „celtium” spectrum ¹⁾. Tevens bleek, dat de golflengten der beide röntgenlijnen van DAUVILLIER zooveel van de door ons gevonden waarden afwijken, dat men moeilijk kan aannemen, dat zij aan de aanwezigheid van een weinig hafnium in URBAIN's praeparaat te danken zouden zijn. De chemische eigenschappen van hafnium zoowel als die van het daarmee verwante zirkoon zijn dan ook zoozeer verschillend van die der zeldzame aarden, dat deze beide elementen, zoo zij in het oorspronkelijke mineraal aanwezig waren, door de reinigingsmethoden aangegeven door URBAIN zeker uit zijn praeparaten volkomen verdwenen zouden moeten zijn.

Herinnerend aan hetgeen door den algemeenen Voorzitter bij de opening van het oongres gezegd is, spreekt de voorzitter den dank der vergadering uit voor de voordracht van Dr. COSTER, zich er over verheugend dat een coryphee hier het woord heeft gevoerd. Hij wenscht Dr. COSTER en Neder-

1) Dit laatste spectrum blijkt voor het overgrootste gedeelte aan het element 71 (cassiopeium of lutetium) toegeschreven te moeten worden.

land geluk met de ontdekking van het nieuwe element, een bekroning van ijverig en volhardend werken. Over eenige maanden wacht Dr. COSTER een werkkring te Haarlem, hetgeen het beste doet verwachten voor zijn verdere loopbaan.

Tot Voorzitter van de afdeeling voor het over 2 jaar in Groningen te houden congres wordt benoemd de heer F. M. JAEGER te Groningen.

De vergadering splitst zich daarna.

Voor de eene helft, de scheikundigen, wordt het woord gevoerd door den heer E. H. BÜCHNER (Amsterdam), die spreekt over Isotopen.

Het begrip isotopen is langs twee wegen in de wetenschap binnengedrongen. SODDY kwam ertoe, doordat al zijn pogingen om mesothorium en radium te scheiden, mislukten; hij toonde later aan, dat bijna alle radioactieve elementen practisch dezelfde chemische eigenschappen hebben als reeds bekende, terwijl ook vele physische eigenschappen identiek zijn. Een grooten steun ondervond het denkbeeld door de onderzoeken van RICHARDS, die bewezen dat het atoomgewicht van lood uit uranium- of thoriummineralen lager, resp. hooger is dan dat van het gewone lood. Wat de physische eigenschappen betreft, kon men toen de gelijkheid van 't atoomvolume, van de oplosbaarheid der zouten (in molekulen per liter uitgedrukt), van den brekingsindex, enz. aantoonen; ook de spectra van alle loodsoorten werden gelijk bevonden, doch latere onderzoeken hebben hieraan twijfel doen rijzen, zoodat dit nog een open vraag is.

Tegelijkertijd ontwikkelde ASTON de door J. J. THOMSON bedachte methode van de positieve stralen. Het gelukte hem een toestel te construeeren, waarbij alle deeltjes, die dezelfde specifieke lading bezitten doch een verschillende snelheid hebben, op één punt worden verzameld, juist als lichtstralen in een brandpunt. Men verkrijgt zoo op een fotografische plaat een reeks zwarte lijnen, wier afstand in betrekking staat tot de verhouding van lading en massa der opvallende positieve deeltjes. Het bleek nu, dat in een groot aantal gevallen de zoogenaamde elementen meer dan één lijn gaven, derhalve uit twee soorten van deeltjes moesten bestaan. Bijv. gaf neon twee lijnen, welke correspondeerden met deeltjes van de massa 20 en 22, chloor eveneens twee, n.l. 35 en 37. Tot nu toe zijn 14 elementen werkelijk „elementen” gebleken, terwijl 20

andere uit 2, 3, 5 ja zelfs 6 verschillende bestanddeelen bestaan. Zoover de fouten van de proef toelaten, kan men besluiten dat, behalve waterstof, alle atoomgewichten heele getallen zijn. Alle tot heden onderzochte elementen, die een ver van een geheel getal afwijkend atoomgewicht hebben, zijn samengesteld gebleken. Eenige regelmaat in het al of niet voorkomen van isotopen is niet te ontdekken. Wel heeft men gevonden, dat — ten minste in sommige gebieden — alle of bijna alle heele getallen door atomen zijn vertegenwoordigd.

Vele pogingen zijn ondernomen om de isotopen te scheiden. De meeste hebben geen, enkele eenig succes gehad. Onder deze zijn de diffusie- en de verdampingsmethode te noemen. Beide berusten op het verschil in snelheid, dat de molekulen der isotopen ten gevolge van hun verschillende massa moeten bezitten. De lichtste diffundeeren sneller dan de zwaardere. HARKINS heeft uit 20 M³. chloorwaterstofgas bij diffusie door pijpesteelen 1,5 liter gas overgehouden, waarvan het molekulairegewicht 0,05 hooger was dan het gewone. BRÖNSTED en HEVESY hebben kwik bij zeer lagen druk laten verdampen, en de verdampende molekulen terstond tegen een vat met vloeibare lucht gecondenseerd. De lichtere molekulen vliegen sneller uit het vloeistofoppervlak weg, en hun terugkeer in de vloeistof wordt op deze wijze belemmerd. Het destillaat heeft dan een dichtheid 0,99974, het residu 1,00023, beide betrokken op het oorspronkelijke kwik als eenheid. Evenwel verkrijgt men uit ca. 2,5 liter kwik slechts 0,2 c.c. der beide fracties. Er is dus wel eenige scheiding bewerkstelligd, maar de hoeveelheden zijn uiterst gering.

Na beantwoording van een vraag van Dr. OLIE, brengt de voorzitter dank aan Dr. BÜCHNER voor zijn leerrijk overzicht en wordt de vergadering gesloten.

Het andere deel der vergadering, dat voor wiskundige natuurkunde, wordt voorgezeten door den heer L. S. ORNSTEIN.

De voorzitter, geeft het woord aan den heer J. DROSTE (Leiden), welke een lezing houdt „Over een variatiebeginsel in de Mechanica”.

De variatieprincipes der Mechanica, waarin een integraal gevarieerd wordt, dienen alle ter bepaling van de N coördinaten q_1, \dots, q_N als functies van t ; dienovereenkomstig staat

onder het integraalteeken een functie van t, q_1, \dots, q_N en

$$\frac{dq_1}{dt}, \dots, \frac{dq_N}{dt}$$

en zijn de differentiaalvergelijkingen, die uit het variatiebeginsel volgen, van de tweede orde, nl. de vergelijkingen van LAGRANGE. Men kan echter bij een mechanisch stelsel ook $2N$ veranderlijken beschouwen, nl. q_1, \dots, q_N en p_1, \dots, p_N , zooals het eerst door HAMILTON gedaan is; alsdan heeft men met differentiaalvergelijkingen van de eerste orde te doen.

Ik wil nu een variatiebeginsel bespreken, waarbij de $2N$ functies $q_1, \dots, q_N, p_1, \dots, p_N$ van t bepaald moeten worden zoo, dat zekere integraal stationair is. Zij T de kinetische energie, dan stellen wij

$$\sum_{n=1}^N p_n \frac{dq_n}{dt} - T = H, \text{ waarin } p_n = \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_n} \left(\dot{q}_n = \frac{dq_n}{dt} \right)$$

is; wij denken ons nu H uitgedrukt in t en de q 's en p 's. Voorts onderstellen wij, dat de N coördinaten q_1, \dots, q_N juist voldoende zijn om de configuratie van het mechanisch stelsel te bepalen; zijn er dus nog voorwaarden, dan zijn die niet holonoom. Wij beschouwen thans

$$\Delta = \int_{t_1}^{t_2} dt \left\{ \delta \left(\sum_i p_i \frac{dq_i}{dt} - \sum_j q_j \frac{dp_j}{dt} - H \right) + \sum_{n=1}^N Q_n \delta q_n \right\},$$

waarin i sommige der indices $1, \dots, N$ doorloopt en j de overige. Wij houden t ongevarieerd en kiezen δq_n en δp_n zoo, dat voor $t = t_1$ en voor $t = t_2$ de grootheden δq_i en δp_j nul zijn. Dan wordt

$$\Delta = \left[\sum_i p_i \delta q_i - \sum_j q_j \delta p_j \right]_{t_1}^{t_2} + \int_{t_1}^{t_2} dt \left\{ \sum_{n=1}^N \left(\frac{dq_n}{dt} - \frac{\partial H}{\partial p_n} \right) \delta p_n - \sum_{n=1}^N \left(\frac{dp_n}{dt} + \frac{\partial H}{\partial q_n} - Q_n \right) \delta q_n \right\}.$$

Het geïntegreerde deel is nul; men ziet, dat bij een holonoom stelsel de voorwaarde $\Delta = 0$ overeenkomt met

$$\frac{dq_n}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_n} \text{ en } \frac{dp_n}{dt} + \frac{\partial H}{\partial q_n} = Q_n.$$

Is het stelsel niet holonoom, dan zijn er $M < N$ voorwaarden van den vorm

$$\sum_{n=1}^N a_{mn} \delta q_n = 0 \quad (m = 1, \dots, M) \text{ en er komt}$$

$$\frac{dq_n}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_n}, \quad \frac{dp_n}{dt} + \frac{\partial H}{\partial q_n} = Q_n + \sum_1^M a_{mn} \lambda_m \quad (n = 1, \dots, N).$$

Men krijgt dus steeds de juiste vergelijkingen.

Neemt men alle indices n op onder de indices i en elimineert men eerst uit

$$\sum_{n=1}^N p_n \frac{dq_n}{dt} - H$$

alle p_n met behulp der vergelijkingen

$$\frac{\partial H}{\partial p_n} = \frac{dq_n}{dt},$$

dan krijgt men het beginsel van HAMILTON.

Ook het beginsel der kleinste werking is een geval van bovenstaand beginsel; men behoeft slechts alle variaties zoo te kiezen, dat

$$\delta H = \sum_{n=1}^N Q_n \delta q_n \text{ is.}$$

Naar aanleiding van deze voordracht stelt de heer SCHOUTEN een vraag, welke door spreker wordt beantwoordt.

De voorzitter bedankt den heer DROSTE voor zijn voordracht en verleent het woord aan den heer **F. ZERNIKE** (Groningen). Deze spreekt over „Conforme afbeelding”.

Het is onvermijdelijk, dat eenzelfde onderwerp van zuiver wiskundig standpunt heel anders behandeld wordt dan in de mathematische physica. Helaas is echter de gaping tusschen beide vakken vaak zoo groot, dat de physici de mathematische literatuur ter aanvulling van hun kennis niet gebruiken kunnen. De nieuwe sub-sectie van het Congres moge er toe meewerken het contact tusschen natuurkunde en wiskunde te verbeteren. De volgende opmerkingen over de transformatie van SCHWARZ beschouwe men in dit verband, ze maken geen aanspraak op eeuwigheid.

De bekende formule

$$dz = (w_1 - w)^{\alpha_1} (w_2 - w)^{\alpha_2} \dots (w_n - w)^{\alpha_n} dw \quad (1)$$

geeft een zoodanig verband tusschen de complexe verander-

lijken z en w , dat een polygonaal gebied van het z -vlak conform afgebeeld wordt op het halve w -vlak, begrensd door de reële as, waarop de beeldpunten $w_1 \dots w_n$ van de hoekpunten gekozen zijn. In de physische leerboeken wordt meestal niet gelet op de voorwaarde $\Sigma \alpha = -2$. Inderdaad krijgt men ook zonder die voorwaarde soms een bruikbare afbeelding, waarbij een $(n+1)^{\text{de}}$ hoekpunt in het oneindige van het w -vlak terecht komt. Het is veiliger dit te vermijden, het best door niet op een half vlak, maar op een vlak begrensd door de eenheidscirkel af te beelden. Daartoe transformeert men gewoonlijk formule (1) op een andere variabele s . Spreker stelt voor, liever dadelijk van dezelfde formule met s in plaats van w uit te gaan.

Laat in het s -vlak s_1 een vast punt op de eenheidscirkel zijn, en s die cirkel doorloopen. Het verschil $s_1 - s$ draait dan half zoo snel als s en als ds , zoodat de grootheid $(s_1 - s)^{-2} ds$ daarbij niet van richting verandert. Dat geldt evenzoo voor een grooter aantal factoren, indien de som der exponenten slechts -2 is. De verdere beschouwing omtrent het verband tusschen de hoeken van het polygoon en de exponenten blijft dezelfde als bij formule (1). Om het vlak *buiten* hetzelfde polygoon af te beelden, moet men de exponenten van teeken veranderen. De constante richting van dz wordt dan gemakkelijk verkregen door een factor s^{-2} toe te voegen :

$$dz = (s_1 - s)^{\alpha_1} (s_2 - s)^{\alpha_2} \dots (s_n - s)^{\alpha_n} s^{-2} ds \quad (2)$$

Het oneindige van het z -vlak wordt daardoor meteen in het middelpunt van den cirkel niet singulier afgebeeld. Het verdient opmerking, dat formule (2) een polygoon met dezelfde hoeken op het s -vlak *buiten* den cirkel afbeeldt. Deze formule, die reeds in de oorspronkelijke verhandeling van SCHWARZ voorkomt, is blijkbaar niet in de physische leerboeken doorgedrongen. Voor de toepassing op de berekening van vloeistofstroomingen zijn echter juist de gebieden *buiten* een polygoon van veel belang.

Vervolgens is het woord aan den heer **H. C. BURGER** (Utrecht), welke spreekt over **Berekening van kristalstructuren uit Röntgenogrammen**.

De ontdekking van de buiging van röntgenstralen door kristallen heeft geleid tot tweeërlei onderzoek nl. :

1°. tot de analyse der röntgenspectra.

2°. tot het onderzoek van kristalstructuren.

Dat de vorderingen, die men op het eerste gebied heeft gemaakt, zooveel grooter zijn, dan die welke men bij het tweede probleem heeft mogen boeken, kan voor een deel worden toegeschreven aan het zeer groote belang van de röntgenspectra voor het vraagstuk van de atoombouw. Maar zeker is aan dit verschil ook schuld de groote mathematische moeilijkheid bij het ontwarren van de röntgenogrammen, die men volgens de methode van DEBYE en SCHERRER tracht te gebruiken om de kristalbouw van een stof te bepalen.

Wel zijn door RUNGE, JOHNSEN und TOEPLITZ en HULL methoden aangegeven ter bepaling van vorm en afmetingen van het elementaire pallelepipedum uit de gevonden waarden voor de reflectiehoeken, maar slechts in enkele eenvoudige gevallen blijken deze methoden in staat te zijn de waargenomen lijnen bevredigend te interpreteren. Het groote bezwaar is dat te weinig rekening wordt gehouden met de waarnemingsfouten. Zeer gewenscht is daarom de oplossing van het volgende probleem :

Van de quadratische functie :

$$X = a_{11} h_1^2 + a_{22} h_2^2 + a_{33} h_3^2 + 2 a_{12} h_1 h_2 + 2 a_{23} h_2 h_3 + 2 a_{13} h_1 h_3,$$

waarin h_1, h_2, h_3 geheele getallen zijn, is een reeks van waarden $X_1, X_2, \dots, X_\nu, \dots$ bekend, resp. met de middelbare fouten $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_\nu, \dots$. De geheele getallen $h_1^{(\nu)}, h_2^{(\nu)}, h_3^{(\nu)}$, behoorende bij X_ν zijn onbekend. Gevraagd de waarschijnlijkste waarden van de constanten $a_{11}, \dots, a_{12}, \dots$ en de geheele getallen h_1, h_2, h_3 die behooren bij elke waarde van X , die gemeten is.

Voor het eenvoudigste geval, nl. dat, waarbij men à priori weet dat het kristal regulair is, wordt :

$$X = a (h_1^2 + h_2^2 + h_3^2) = a N,$$

waarin N geheel is. Men kan dan een oplossing van het gestelde probleem aangeven. Vereenvoudiging van deze methode van oplossen en uitbreiding op de andere kristalsystemen is zeer gewenscht.

Naast een mathematische verbetering, is ook een physische

verbetering van de gebruikelijke methode in verschillende richtingen mogelijk.

Na deze lezing houdt de heer **F. A. VENING MEINESZ** (Amersfoort) een voordracht over de „**Theorie van slingerwaarnemingen op zee**”.

Sinds vele jaren worden in de meeste landen nauwkeurige zwaartekrachtsbepalingen uitgevoerd met een dubbel doel :

1°. Bepaling van de massaverdeeling in de aardkorst.

2°. Bepaling van den vorm van de geöide.

Het is wenschelijk dat deze bepalingen ook op zee worden uitgevoerd ; het 2e doel is zelfs zonder dien niet te bereiken, daar men daarvoor g over de geheele aarde moet kennen. Een tot op zekere hoogte geslaagde poging is door Hecker gedaan (bepaling van den luchtdruk door meting van de kookpuntsverschuiving en tegelijkertijd door meting van de kwikkolom, welke laatste van g afhankelijk is zoodat uit de vergelijking g te berekenen is, doch de bereikte nauwkeurigheid laat te wenschen over. M.i. bieden slingerwaarnemingen meer kans. In het volgende wordt in 't kort aangegeven, hoe men daarbij den invloed der scheepsbewegingen kan elimineeren, door het doen slingeren van meerdere slingers tegelijk

1°. Horizontale bewegingen.

Heeft men twee slingers met gelijken slingertijd, die in een vlak slingeren, en waarvan de ophangpunten dezelfde horizontale bewegingen uitvoeren, dan is te bewijzen, dat het verschil der uitwijkingshoeken op elk oogenblik te beschouwen is als den uitwijkingshoek van een hypothetischen slinger met gelijken slingertijd en vast ophangpunt, welke dus niet gestoord is.

2°. Verticale bewegingen.

Heeft men twee stellen zulke slingers, d.w.z. twee hypothetische slingers, waarvan de ophangpunten dezelfde verticale bewegingen uitvoeren, dan kan men een formule afleiden, waarmede de ongelijkmatigheid van den invloed der verticale versnellingen (afhankelijk van de slingerphase) geëlimineerd kan worden, zoodat in het resultaat naast g alleen nog de gemiddelde verticale versnelling tijdens de waarneming overblijft. Begint en eindigt men de waarneming nu op momenten dat de verticale snelheid van het instrument nul is (waarvoor

men de momenten kan nemen dat de scheepsbeweging omkeert), dan is deze gemiddelde versnelling nul en het doel is bereikt.

Ook de gevolgen der hellingsveranderingen van het schip zijn in rekening te brengen ; om de bedoelde nauwkeurigheid te bereiken is echter noodig dat de uitwijkingen beneden 1° blijven.

Dr. G. L. SMIT SIBINGA stelt de volgende vraag :

Met het oog op het groote belang, dat de zwaartemetingen hebben in verband met WEGENER's hypothese der continentverschuivingen, zij mij de volgende vraag veroorloofd : In hoeverre zijn de zwaartemetingen van HECKER, uitgevoerd door kookpuntsbepaling en gelijktijdige aflezing van een kwikbarometer, niet alleen als in hooge mate onnauwkeurig, maar tevens als fundamenteel aanvechtbaar te beschouwen, zoodat van nieuwe metingen (b.v. met sprekers veel nauwkeuriger methode) eventueel een tegenovergesteld resultaat als waartoe HECKER kwam (n.l. dat de zwaartekracht boven de oceanen haar normale waarde bezit) te verwachten ware ?

Op deze vraag gaf de heer VENING MEINESZ het volgende antwoord :

De laatste decimaal van de door HECKER gevonden waarden schijnt mij inderdaad geen vertrouwen te verdienen, daar

- 1°. HECKER bij de berekening zes onbekenden aanneemt ; door dit groote aantal kunnen gemakkelijk de waarnemingsfouten kunstmatig kleiner gevonden worden dan zij werkelijk zijn.
- 2°. HECKER een zeer sterke damping in den kwikbarometer moet aanbrengen om den invloed der scheepsbewegingen te verkleinen ; deze damping brengt een onzekere factor in de methode.

Merkwaardig is trouwens ook, dat HECKER in de waarnemingen der eerste jaren niet het effect vond waarop later Eötvöss de aandacht vestigde, dat de Oost-West beweging van het schip moet veroorzaken ten gevolge van de aswenteling van de aarde.

Het is dus niet onmogelijk dat nieuwe metingen de uit HECKERS resultaten getrokken conclusies zouden omver werpen.

De voorzitter verleent nu het woord aan den heer VON KARMAN uit Aken, die als gast het congres bijwoont. Professor VON KARMAN houdt een voordracht over vliegtuigbouw ; over den invloed van den vorm van luchtvaartuigen en vliegmaschinen op het ontstaan van luchtstroomingen en over den invloed van die luchtstroomingen op de stabiliteit van luchtvaartuigen en vliegmaschinen.

Professor VON KARMAN heeft van zijn lezing geen uittreksel ingezonden, zoodat van deze interessante voordracht geen verslag kan worden opgenomen.

De voorzitter bedankt spreker voor zijn rede. Hij vraagt aan de vergadering het oordeel over de wenschelijkheid van een afzonderlijke afdeelsvergadering voor de wiskundige natuurkunde, welke ditmaal voor het eerst bij wijze van proef is gehouden. Men is algemeen voor een afzonderlijke afdeelsvergadering

en de voorzitter zal er bij het hoofdbestuur op aandringen, dat bij het volgend congres in dier voege definitief zal gehandeld worden. De heeren **CRIJNS**, **FOKKER** en **BIEZENO** hebben van hun voordracht afgezien, omdat de tijd daarvoor te ver verstreken was. Niemand der aanwezigen verlangt meer het woord en de voorzitter sluit de vergadering.

ONDERAFDEELING VOOR SCHEIKUNDE.

BESTUUR:

L. VAN ITALLIE, *Voorzitter.*

D. KNUTTEL, *Ondervoorzitter.*

A. VÜRTHEIM,

W. H. KOSTER VAN GROOSS, } *Secretarissen.*

Vergadering op Zaterdag 7 April, des voormiddags te 9½ uur
in de Hoogere Burgerschool, Helmstraat 2.

De voorzitter opent de vergadering en geeft met het oog op den beperkten tijd en het groot aantal sprekers direct het woord aan den heer **H. L. BUNGENBERG DE JONG** (Utrecht), tot het houden van zijn voordracht over:
„Nitratieproducten der methylamiden van het o. en p. sulfobenzoëzuur.”

Van verschillende theoretische methoden ter verkrijging van het p. methylsulfamidobenzoëzuur gelukte de volgende: oxydatie van p. toluolsulfochloride met chroomtrioxyd in een milieu van azijnzuur en azijnzuur-anhydride; daarna inwerking van methylamine. Het zoo verkregen $\text{Hooc. ph. SO}_2 \text{N}^{\text{H}}_{\text{CH}_3}$ gaf bij nitratie een nitramide van de formule $\text{CH}_3 > \text{N SO}_2 \text{ph. COOH}$. door inwerking van thionylchloride werd gevormd $\text{CH}_3 > \text{N SO}_2 \text{ph CO Cl}$ (A). Bij inwerking van thionylchloride op $\text{Cl SO}_2 \text{ph. COOH}$ ontstond het reeds door „Maarse” verkregen $\text{Cl SO}_2 \text{ph. CO Cl}$. Inwerking van het methylamine en vervolgens nitratie in de koude gaf een mononitramide waaraan de formule $\text{CH}_3 > \text{N SO}_2 \text{ph CO N}^{\text{H}}_{\text{CH}_3}$ (I) of $\text{H}^{\text{CH}_3} > \text{N SO}_2 \text{ph CO N}^{\text{NO}_2}_{\text{CH}_3}$ (II) kon worden toegekend. Formule I geeft echter de structuur weer, hetwelk bleek door inwerking van methylamine in de koude op (A). Met zekerheid kunnen we hier dus zeggen of de groepen in de $-\text{SO}_3 \text{H}$, dan wel in de $-\text{COOH}$. groep getreden zijn.

Onderling vergeleken werden in een kort overzicht van hun reacties de twee verschillende dichloriden van het o. sulfobenzoëzuur, waarbij de inwerking van methylamine geen directe zekerheid gaf omtrent hun structuur. Maar ook weer de mo-

gelijkheid naar voren deed komen, dat het laagst smeltende chloride de symmetrische structuur heeft. Bij opensplitsing van methylsaccharine met methylamine verkregen we een lichaam identiek met het inwerkingsproduct van voorgenoemde stof op de beide chloriden, waaraan we de structuur toekennen $\text{CH}_3 > \text{N}-\text{CO ph SO}_2 \text{N}^{\text{CH}_3}_{\text{H}}$ (B). Nitratie geeft een dinitramide, hetwelk bewezen werd door inwerking van ammoniak onder vorming van het ammoniakzout van saccharine. De mogelijkheid om tot een o. benzamidsulfamid te komen bleek zelfs bij voorzichtige inwerking van ammoniak uitgesloten. Door nitratie bij lagere temperatuur van B verkregen we een nitrolichaam waaraan we de structuur $\text{NO}_2^{\text{CH}_3} > \text{SO}_2 \text{ ph CO N}^{\text{H}}_{\text{CH}_3}$ toekennen op grond van de inwerking van ammoniak en daarbij vorming van methylsaccharine.

Daar geen van de aanwezigen naar aanleiding van het gesprokene het woord verlangt, krijgt de heer **H. G. BUNGENBERG DE JONG** (Utrecht), het woord, voor het houden van zijn voordracht over: „**De inwerking van loolstoffen op hydrophile kolloïden.**”

De vaak geuite onderstelling, dat tannine zich in water tot een negatief geladen kolloïd disperseert, bleek uit opzettelijk daartoe ingestelde experimenten (kataphoresis, viscosimetrie), althans wat de aanwezigheid van een capillair-electrische lading betreft, onjuist te zijn. Hiermede vervalt de interpretatie van de precipitatie van gelatine met tannine als wederzijdsche uitvlokking van tegengesteld geladen kolloïden (RICEVUTO, MICHAELIS). Trouwens, ook een aantal (ongezuiverde) kolloïde koolhydraten wordt eveneens door tannine geprecipiteerd, hoewel zij gewoonlijk negatief geladen zijn.

De precipitatie zelf is echter een secundair verschijnsel: gezuiverde gelatine (WEISKE) of zuiver aardappelzetmeel (LIJNST ZWIKKER) precipiteeren met tannine niet. Er ontstaan gering opalescente systemen, die pas met een spoor electrolyt uitvlokken. Het zelfde kon spreker bij gezuiverde agar waarnemen. Experimenteel werd de inwerking van tannine op gezuiverde agar en gezuiverde gelatine uitvoeriger onderzocht.

De primaire verandering, die tannine teweegbrengt bleek een dehydratatie der hydrophile deeltjes te zijn. Is de electrische lading nog voldoende groot (gezuiverde kolloïden), dan behouden de ontstane suspensoiden hun stabiliteit. Wordt door

toevoeging van een electrolyt de lading beneden de kritische gebracht, of is deze alreeds daar beneden door verontreinigende electrolyten (ongezuiverde kolloiden), dan is na de dehydratatie door tannine geen stabiliteitsfactor meer aanwezig en het systeem vlokt uit.

De dehydratatie met tannine komt op andere wijze tot stand dan de vroeger bestudeerde dehydratatie met alcohol. Deze laatste verloopt rapide tusschen 40 en 65% alcohol en moet aan een massawerking in het dispersiemiddel worden toegeschreven (vorming van alcoholhydraten). De dehydratatie met tannine is echter gevolg van een adsorptie der looistof aan de hydrophile deeltjes, waardoor blijkbaar het hydratatie-water verdrongen wordt.

In alkalisch milieu is de dehydrateerende werking opgeheven, tannine is dan omgezet in een slecht adsorbeerbaar tannaat.

Evenals de amorphe looistoffen b.v. tannine, werken ook krystallijne looistoffen: d-catechine, digalloylglucose en hamamelitannine dehydrateerend. Deze eigenschap treft men in veel geringere mate reeds bij de eenvoudigste phenolen aan.

Behalve solen, kunnen ook gelen van hydrophile kolloiden door alcohol of tannine gedehydrateerd worden.

Deze onderzoeken verdiepen ons inzicht in het wezen van het looi- en taanproces: Onmiddellijk gevolg van de inwerking van plantaardige looistoffen op dierlijke en plantaardige vezels is een dehydratatie der lyophile gelelementen.

De heer WIBAÛT vraagt, of met verschillende tannine-preparaten dezelfde resultaten worden verkregen?

Spreeker antwoordt, dat men in groote trekken dezelfde resultaten verkrijgt.

Vervolgens is het woord aan den heer J. COOPS Jr. ('s-Gravenhage), die spreekt over: „**De verbrandingswarmten van enkele wijnsteen-derivaten.**”

Het doel van het onderzoek door Prof. Verkade en spreker te Rotterdam met de door het Hoogerwerfffonds bereidwillig ter beschikking gestelde middelen uitgevoerd, was een bijdrage te leveren tot de kennis der verbrandingswarmten van stereoisomere verbindingen.

Voor rechtswijnsteen- en druiven- en antiwijnsteen- en de ammonium-, methyl-, aethyl-, phenyl- en benzyl-ammoniumbitartraten dezer zuren en voor enkele uit deze

stoffen te bereiden imiden werden met behulp van op verschillende wijzen gemaakte en onderling overeenstemmende preparaten de volgende gemiddelden voor de verbrandingswarmten bij constante druk in KG cal (van 15° C) per gram-moleculen gevonden.

	Qp		Qp.
Rechtswijnsteeenzuur.....	275.1		
Druivenzuur.....	273.0		
Antiwijnsteeenzuur.....	275.7		
d. Amm. bitartraat.....	341.7		
dl. „ „ „.....	339.5		
a. „ „ „.....	341.3		
d. Methylamm. bitartraat.	507.9		
dl. „ „ „.....	505.9	dl. Metyl. tartrimid.....	516.5
d. Aethylamm. bitartraat.	665.4	d. Aethyl. tartrimid.....	671.0
dl. „ „ „.....	663.1	dl. „ „ „.....	671.0
		a. „ „ „.....	672.5
d. phenylamm. bitartraat.	1079.3	d. phenyl. tartrimid... ..	1085.9
dl. „ „ „.....	1077.4	dl. „ „ „.....	1085.9
		d. benzyl. tartrimid.....	1237.7
dl. benzylamm. bitartraat.	1229.8	dl. „ „ „.....	1237.7
a. „ „ „.....	1231.4	a. „ „ „.....	1240.6

Hieruit werd geconcludeerd :

- 1°. De racematiwarmte voor wijnsteen- en de bitartraten bedraagt ± 2 cal.
- 2°. Door combineering met door anderen indirect of direct gevonden verbr. w. van ammoniak en de aminen werd voor de vormingswarmten der bitartraten uit deze cijfers berekend resp. 25, 25, 21, 14 en 13 cal.
- 3°. De antibitartraten zijn stabielier dan de bijbehorende actieve bitartraten terwijl het d. wijnsteen- juist stabielier is dan het antiwijnsteen- . Deze omkeering van de stabiliteit door de zoutvorming kan verklaard worden door het feit dat de antibitartraten in vasten toestand mogelijk racemische verbindingen kunnen vormen.

4°. De dl. tartrimiden zijn racemische mengsels daar hun verbr. warmten gelijk zijn aan die der rechtsdraaiende imiden.

5°. Voor de verbr. w. der alleen aan N en H gebonden CH_2 groep werd 166 cal. en voor 2de CH_2 groep 158 cal. gevonden.

De tusschen de methyl- en aethylimiden eenerzijds en tusschen de bij elkaar behoorende phenyl- en benzyl-ammonium bitartraten en imiden anderzijds voor de verbr. warmte der CH_2 groep gevonden waarden resp. 154 en 152 komen geheel met die door RICHARDS¹⁾ voor de zuiver alifatische en voor de aan eenzijde aan een phenylrest gebonden methyleengroep gevonden waarden overeen.

6°. De ringsluitingsenergie bedraagt voor de overgang dl. bitartraat \rightarrow dl imid \pm 8 cal. Alleen voor het moeilijker te verkrijgen dl methylimid wordt het verschil 10.6 cal.

De heer WIBAUT vraagt, of ook de verbrandingswarmte van linkswijnsteen-zuur bepaald is ?

Spreker antwoordt, dat zulks niet geschied is.

De heer KRUYT vraagt of ook de oploswarmten bepaald zijn van d en d + l tartraten, met het ook op de vraag naar het bestaan van racematen in oplossing ?

Spreker antwoordt, dat hij hier nog mee in voorbereiding is.

De heer KRUYT vraagt vervolgens of van de imiden de binaire smeltlijnen zijn bepaald ?

Spreker antwoordt, dat hij ook hiermede nog in voorbereiding is.

Thans wordt het woord gegeven aan den heer **A. L. VAN SCHERPEN-BERG** (Stampersgat) voor zijn voordracht over: „Is de adsorptie als een chemische verbinding te beschouwen?”

De gewone voorstelling van een chemische verbinding is in den laatsten tijd niet houdbaar gebleken. Men verstaat n.l. onder een chemische verbinding een stof welke men kan afscheiden, hetgeen aanleiding geeft tot beperking van het voorstellingsvermogen. Onder invloed van de onderzoekingen van de BRAGG's betreffende Röntgenspectra van kristallen, welke leiden tot de conclusie, dat op het kristalvlak onverzadigde bindingskrachten aanwezig zijn, heeft men in Amerika o.m.

1) Th. W. RICHARDS and H. S. DAVIS. Journal of the Am. Chem. Soc XLII 1920. 1599—1618.

door LANGMUIR bewezen, dat op deze kristalvlakken moleculen van de omringende gassen worden vastgehouden. Dit is het absorptieverschijnsel.

Men heeft hier te maken met chemische bindingskrachten, die oorzaak zijn, dat men de oude voorstelling van een chemische verbinding moet veranderen. Echter kan men uit een oogpunt van systematiek en door de onbekendheid van de werking der chemische krachten, zelfs van afgescheiden stoffen, dus van chemische verbindingen, er nog niet toe overgaan, om een andere definitie te geven. Het is nu de taak van de wetenschap methoden aan te geven, waardoor men in staat is meer den aard van deze chemische bindingskrachten te bestudeeren, zoodat men „chemische verbindingen” kan opbouwen zonder dat deze stoffen behoeven te worden afgescheiden.

Een van die methoden geeft spreker nu aan. Het was de gewoonte de adsorptie te bestudeeren door het adsorptiemiddel met de te adsorbeeren stof in bepaalde concentratie in aanraking te brengen en na te gaan, welk concentratieveranderingen van deze te adsorbeeren stof konden worden geconstateerd na gelijke tusschenruimten. Wat zal er echter gebeuren, indien men met bepaalde tusschenruimten het adsorptiemiddel in aanraking brengt met steeds kleinere concentraties van de te adsorbeeren stof?

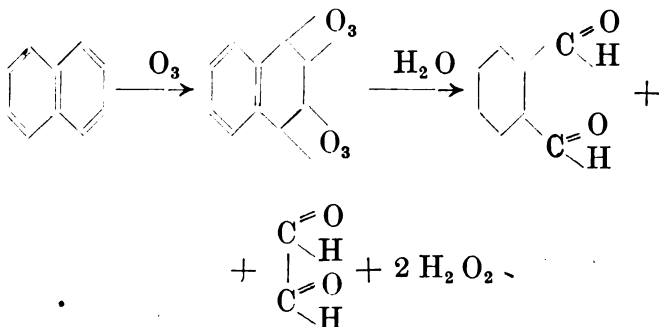
De te verwachten gebeurtenissen bij een normale adsorptie stelt spreker grafisch voor. Doet hij dat ook met het bestudeerde geval, dan komt het verrassende feit voor den dag, dat er afwijkingen van dat normale verloop optreden. Deze afwijkingen zijn slechts door chemische krachten te verklaren. Hierin heeft men dus eene methode om analytisch deze chemische krachten op te sporen, welke methode parallel loopt aan de methoden toegepast door LANGMUIR, KRUYT en zijn leerlingen en welke op synthetisch terrein liggen.

Spreker hoopt dat deze methode er toe bij moge dragen om de chemische krachten te leeren kennen, opdat wij over eenigen tijd een andere definitie van chemische verbinding kunnen geven.

De heer KRUYT meent, dat onderscheid tusschen chemische en physische binding wel steeds gehandhaafd zal moeten worden, wil men niet de verklaring vervlakken. Spreker wijst b.v. op de adsorptie van argon aan kool, die toch moeilijk chemisch te verklaren zal zijn.

De heer **L. SEEKLES** (Leiden) krijgt het woord over : „Ozonisatie van naphthaline.”

De inwerking van ozon op naphthaline werd door WEISZ ¹⁾ onderzocht, die vaststelde, dat een di-ozonide zich vormt, hetwelk door inwerking van water uiteenvalt in o-phtaalaldehyd, glyoxaal en waterstofperoxyde.

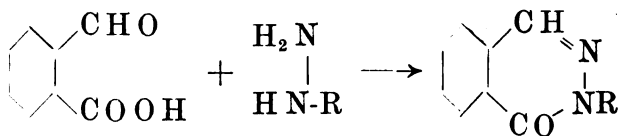


Mijn onderzoek wees uit, dat het quantitative verloop der reactie daardoor gewijzigd wordt, dat het H_2O_2 oxydeerend inwerkt op het ontstane o-phtaalaldehyd: er vormt zich o-phtaalaldehyd-zuur ($\text{C}_6\text{H}_4\cdot\text{CH}\cdot\text{O}\cdot\text{COOH}$) in een opbrengst van $\pm 90\%$, terwijl slechts $\pm 10\%$ o-phtaalaldehyd te isoleeren was.

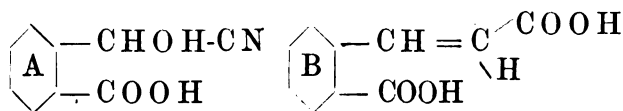
o-Phtaalaldehyd bleek in staat te zijn met water een monohydraat te vormen. Door inwerking van p-nitrophenylhydrazine op o-phtaalaldehyd werd di-p-nitrophenylhydrazon verkregen: $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}=\text{N}\cdot\text{NHC}_6\text{H}_4\text{NO}_2)$. Van de drie theoretisch mogelijke isomeren gelukte het er twee af te zonderen met smeltpunten resp. 244° en 208° (ontl.). Voegt men aan een o-phtaalaldehyd-oplossing in water ammonia en daarna azijnzuur toe, dan ontstaat een blauwgroene kleur. Pogingen om met behulp van deze reactie te komen tot een quantitative colorimetrische ammoniak-bepaling mislukten omdat bleek, dat de gevormde kleurstof-oplossing de wet van BEER niet volgt in concentraties grooter dan 0,001 N.

o-Phtaalaldehydzuur is zoowel uit practisch als uit theoretisch oogpunt van belang. Zoo kan men door inwerking van hydrazine-derivaten phtaalazonen bereiden.

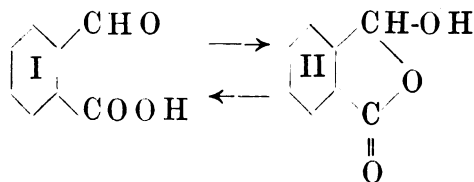
1) VALENTIN WEISZ. Inaug. Diss. Kiel, 1905; Lieb. Ann. 343, 369 (1905).



Cyaanwaterstof wordt geaddeerd onder vorming van o-carboxy-amandelzuurnitril (A), terwijl volgens de reactie van PERKIN o-carboxy-kaneelzuur verkregen wordt en wel de cis-transvorm (B).



Ten slotte is bij o-phtaalaldehydzuur een geval van tautomerie te verwachten :



Door refractometrisch onderzoek in absoluut alcoholische oplossing werd uitgemaakt, dat onder deze omstandigheden de stof bestaat in vorm II. In waterige oplossing (0,1 N) is het evenwicht zeer ver verschoven naar den kant van vorm I. Dit kon kwalitatief worden nagegaan door het verschijnsel der langzame neutralisatie.

De heer JANSEN begrijpt niet, dat spreker, werkende met oplossingen, refractiegetallen tot in de 3e decimaal kan verkrijgen.

Spreker antwoordt, dat hij deze door berekening heeft verkregen.

De heer KOSTER VAN GROOSS stelt de vraag, of het wel zeker is, dat de overgebleven hydroxylgroep in o-carboxyamandelzuur-anhydride niet titreerbaar zou zijn. Hiermede vervalt het steunpunt voor de refractometrische onderzoeking ?

Spreker antwoordt, dat de waarschijnlijkheid, in analogie met hetgeen steeds wordt waargenomen, er tegen pleit.

De heer **J. D. JANSEN** (Rotterdam) houdt aan voordracht over: „**Moleculair-refractie en moleculair-volume van Aromatische Nitro-verbindingen**”.

Aromatische Nitro-verbindingen kunnen wij ten opzichte hunner moleculair-refracties in twee groepen verdeelen.

De moleculaire-refracties van isomere verbindingen uit de eerste groep, welke uitsluitend sterk gekleurde verbindingen bevat, vertoonen onderling groote verschillen, terwijl die der vrijwel kleurlooze isomere verbindingen uit de tweede groep onderling bijna gelijk zijn.

Nu wordt de Mol. refractie gevonden uit het product van moleculair-gewicht en specifieke refractie (R), welke laatste uitsluitend afhangt van twee factoren N en d, onverschillig of men de formule $\frac{N-1}{d}$ gebruikt of een andere. Het was dus van belang na te gaan of de onderlinge verschillen in spec. refractie der isomeren werden veroorzaakt door verschil in waarde der beide factoren (N. en D.) of slechts door een daarvan bijv. N.

Bij vaste verbindingen waarvan de spec. refracties berekend worden volgens den mengingsregels

$$\frac{N. opl. - 1}{d. opl.} \times 100 = \frac{N. opl. middel - 1}{d. opl. middel} \times (100 - p) + \frac{N-1}{d} p$$

moesten dus brekingsindices en spec. gewichten van gelijkprocentige oplossingen van isomeren met elkaar vergeleken worden.

Te dien einde berekende ik uit het mij ten dienste staande getallenmateriaal de spec.-volumina van oplossingen verkregen door van de verschillende stoffen telkens een mol op te lossen in 50 mol oplosmiddel.

Het bleek nl, dat de spec. volumina van gelijkprocentige oplossingen van isomeren ongeveer gelijk waren.

De groote verschillen in spec.- en Mol.-refracties der isomeren worden dus *uitsluitend* veroorzaakt door het verschil in *refractie* hunner gelijkprocentige oplossingen.

Vergeleken wij de specifieke volumina van oplossingen van verbindingen die onderling verschilden in een bepaalden atoomgroep (bijv. den NO₂ groep), dan waren wel is waar de spec. volumina dezer oplossingen verschillend, maar de verschillen vertoonden regelmatigheden. Het bleek dat wanneer

wij bij een oplossing van een mol van een bepaalde stof, telkens een waterstof atoom vervangen door een nitrogroep, de spec. volumina der daardoor ontstane oplossingen telkens met een bijna constant bedrag van ongeveer 0,0075 afnamen. Berekenen wij door extra polatie de Moleculair-volumina der opgeloste stoffen, dan bleek dat bij vervanging van een waterstof atoom door de nitrogroep een volumina-vergrooting van ongeveer 14 intrad.

Ten einde uit te maken of extrapolatie en dus berekening van het Mol. volume geoorloofd was, hebben wij bij een tiental stoffen nagegaan of bij oplossing contractie plaats vond. Slechts bij aniline vertoonde het werkelijk Mol. volume (91) en het uit de verdunde oplossing berekende (89) eenig verschil. Ook in verband met de gevonden regelmatigheden meenen wij, dat extrapolatie inderdaad geoorloofd is.

Ten slotte hebben wij de Mol. Volumina van eenige vloeibare nitro-verbindingen berekend uit gegevens, ontleend aan een artikel van JAEGER Z. Anorg. Chem. 101 (1917) waarbij hetzelfde verschil n.l. 14 voor vervanging van een waterstof atoom door een nitro-groep voor den dag kwam.

Geen der aanwezigen verlangt hierover het woord, waarna de heer **J. P. WIBAUT** (Amsterdam), in de gelegenheid gesteld wordt te spreken: „**Over de binding van zwavel door koolstof en de beteekenis daarvan voor het zwavelgehalte van steenkolencokes**“.

Uit het door Dr. A. STOFFEL en spreker in 1919 gepubliceerde onderzoek over de zwavelverbindingen der steenkolen en der cokes, was in hoofdzaak het volgende gebleken.

In de steenkool komt zwavel voor in den vorm van pyriet en in den vorm van organische zwavelverbindingen. De hoeveelheid als sulfaat gebonden zwavel is steeds zeer gering. De organisch gebonden zwavel vormt echter meestal een belangrijk deel van het totale zwavelgehalte der steenkool. De zwavel der *cokes* is hierin hoofdzakelijk aanwezig in den vorm van een zwavelkoolstofverbinding (of verbindingen), die zeer bestendig is tegen hooge temperatuur, doch waarover overigens nog weinig bekend is. Deze aan koolstof gebonden zwavel resulteert uit twee reacties. Ten eerste ontleden tijdens de vercooking de zwavelhoudende organische stoffen der steenkolen : daarbij ontstaan vluchtige zwavelverbindingen, hoofd-

zakelijk zwavelwaterstof, doch een deel der zwavel blijft in den vorm eener bestendige zwavelkoolstofverbinding achter. De tweede reactie, die een rol speelt, is de volgende. Een deel der zwavel, die in de steenkool als pyriet aanwezig was, dus aan ijzer gebonden, vindt men in de cokes aan koolstof gebonden terug. Tijdens de verkoking verbindt de koolstof zich met zwavel, die bij de ontleding van pyriet vrij komt.

Deze merkwaardige reactie is bijna gelijktijdig door A. STOFFEL en spreker en door A. R. POWELL in Pittsburgh ontdekt. Daarop is door spreker het gedrag van zuivere, amorf koolstof en zwavel bij hoogere temperaturen uitvoerig onderzocht.

Gewerkt werd met gereinigde suikerkool, die slechts enkele tienden procenten asch bevatte en slechts enkele tienden procenten waterstof. De rest is koolstof. Deze kool werd in zwaveldamp boven 500° verhit. Zoo werd een zwavelhoudende kool verkregen, die 2% zwavel bevatte. Deze zwavel was niet te verwijderen door oplosmiddelen. Ook bij langdurige verhitte op 1000° C bij 1 m.M. kwikdruk werd geen zwavel afgesplitst. Er is hier dus een zwavelkoolstofcomplex ontstaan, dat bij 1000° nog zeer stabiel is.

Ook door oxydatiemiddelen wordt de zwavel uit deze producten slechts langzaam geoxydeerd. Gasvormige waterstof reageert echter bij 500 — 800° met deze stoffen, waarbij de zwavel langzaam doch volledig als zwavelwaterstof wordt afgesplitst. POWELL heeft gevonden, dat zwavelhoudende cokes op dezelfde wijze met waterstof reageert.

Spreker heeft thans nieuwe proeven genomen, waarbij amorf koolstof (zorgvuldig gezuiverde suikerkool) met zwavel in toegesmolten buizen gedurende 24 uur op verschillende temperaturen werd verhit. Verhit men op 600° dan resulteren producten, die na verwijdering der overtollige zwavel door extraheeren met toluol nog 15—25% zwavel bevatten. Door verdere extractie met kokende zwavelkoolstof of toluol vermindert dit zwavelgehalte niet meer. Uiterlijk zijn deze zwavelhoudende kolen niet te onderscheiden van de zuivere koolstof, waarvan men is uitgegaan. Verhit men deze producten in een vacuum van 0.5—1 m.M. kwik, dan wordt bij 800 — 1000° zwavelkoolstof (CS_2) afgesplitst. Bij één praeparaat werd reeds bij veel lager temperatuur (500°) een deel der zwavel als elementaire zwavel afgesplitst.

Steeds echter bevat de kool na de verhitting op 1000° in vacuo, nog 2—3% zwavel, die door verhitting op 1100° in vacuo niet te verwijderen is.

Een groote moeilijkheid is, dat de resultaten voorloopig niet reproduceerbaar zijn, wat de quantitatieve zijde betreft. Twee praeparaten amorfe kool welke op dezelfde wijze waren bereid, werden met overmaat zwavel 24 uur op 600° verhit. In het eene geval bevatte het verkregen product 25%, in het andere geval 14, 5% zwavel. De door de kool opgenomen zwavel schommelt binnen wijde grenzen, de oorzaken hiervan zijn nog niet bekend.

Uit proeven, die met hetzelfde koolpraeparaat, doch bij verschillende temperaturen zijn genomen, is gebleken, dat meer zwavel gebonden wordt naarmate de verhittingstemperatuur stijgt. Door 50 uur verhitten op 350° werd een product verkregen, dat 1,9% zwavel bevatte, 60 uur op 450° gaf een product met 9,3% zwavel, terwijl het zwavelgehalte der bij 600° bereide producten varieert van 15—25%, zooals reeds werd medegedeeld.

Uit dit onderzoek is gebleken dat door verhitting van amorphe koolstof en zwavel-producten ontstaan, waarin de zwavel door chemische krachten aan koolstof gebonden is. De theoretische interpretatie dezer verschijnselen zal eerst mogelijk worden als het experimenteele onderzoek in verschillende richtingen is uitgebreid.

De heer VAN SCHERPENBERG stelt den heer WIBAUT de vraag, of in verband met de weinig reproduceerbare waarnemingen ook een belangrijke afwijkende wijze van bereiden van suikerkool is gevolgd, b.v. kan men suiker verkolen met zwavelzuur, waardoor geheel andere kool wordt verkregen?

Spreker antwoordt, dat hij wel quantitatieve verschillen, doch geen principiele verschillen vindt.

De heer COHEN stelt de vraag aan spreker, of deze, werkende met hoge temperaturen, in de door hem gebruikte toestellen, plaatselijk geen belangrijke temperatuursverschillen had?

Spreker antwoordt, dat temperatuursverschillen in de verhittingsbuis van 25° niet ondenkbaar waren.

De heer VAN ROSSUM vraagt, hoe spreker de zwavel bepaalde, die zoo sterk chemisch aan de koolstof gebonden was?

Spreker antwoordt, dat zulks volgens de methode CARIUS geschiedde.

Van den heer **S. C. J. OLIVIER** (Wageningen) was bericht gekomen, dat hij wegens familie-omstandigheden verhinderd was te komen. Een uittreksel van zijn aangekondigde voordracht: „**Over de wenschelijkheid om in het algemeen slechts kwikthermometers met stikstofvulling in onze laboratoria te bezigen**”, werd door den heer VÜRTHEIM voorgelezen en voor kennisgeving aangenomen.

Eenige jaren geleden heb ik de aandacht er op gevestigd ¹⁾, dat onder zekere omstandigheden het kwikzilver onzer gewone kwikthermometers met merkbare snelheid naar de koudere deelen van de thermometer-buis kan distilleeren, met als gevolg een niet onbelangrijke miswijzing bij de temperatuur-aflezing. Zoo vermeldde ik in bovenbedoelde mededeeling o.a. het volgende voorbeeld.

Bij meting van de snelheid van een reactie viel het resultaat ongeveer 10% hooger uit dan dat, onder gelijke omstandigheden eenige maanden te voren verkregen. Gedurende dit tijdsverloop was de thermometer (normaal, tot in vijfden van graden verdeeld, door de firma Marius te Utrecht geleverd) onafgebroken in den thermostaat geplaatst, en wel zóó, dat de schaal ongeveer halverwege boven het water-niveau uitstak. De temperatuur van den thermostaat was veelal 30°, nooit hooger. Toen nu naar aanleiding van bovengenoemd resultaat de thermometer met behulp van een loupe werd onderzocht, werden kleine kwikdruppeltjes boven in de thermometer-buis waargenomen, corresponderende met ongeveer 1° temperatuur-verschil, hetgeen in overeenstemming was met het verschil in reactie-snelheid.

Sindsdien werd nog tal van malen een dergelijk feit waargenomen en ook van verschillende andere zijden werden mij mededeelingen, welke bewijzen, dat bedoeld verschijnsel zich veelvuldig voordoet. Zoo wordt b.v. in laboratoria, waar droogstoven geregeld in gebruik zijn, de aanwezigheid van belangrijke hoeveelheden kwik boven in de thermometer-buizen vaak geconstateerd, hetwelk dan echter gewoonlijk op rekening van den een of anderen onhandigen laborant wordt geschoven.

Ofschoon nu deze kwikdistillatie zeer zeker niet bij alle thermometers wordt waargenomen, althans niet in de mate als boven vermeld — hetgeen o.a. ongetwijfeld samenhangt met de hoogte, waartoe de thermometer geëvacueerd is —

1) Chem. Weekblad 14, 325 (1917).

zoo is het niettemin noodzakelijk er rekening mede te houden. Zulks kan natuurlijk geschieden door den thermometer geheel ondergedompeld in het water van den thermostaat te plaatsen of wel door hem na contrôle van de temperatuur weder uit thermostaat of droogstof te verwijderen. Evenwel zijn de omstandigheden, waaronder men heeft te experimenteren niet steeds van dien aard, dat men aldus te werk kan gaan.

Zoo was ik b.v. bij een onderzoek genoodzaakt thermometers onafgebroken in oplossingen te plaatsen, welke zich in kolven bevonden van terugvloeikoeler voorzien. De thermometer-reservoirs waren in de kokende vloeistoffen geplaatst (temp. $\pm 83^\circ$), terwijl de bovenste gedeelten der schalen zich in de koelerbuizen bevonden. Reeds na eenige dagen was betrouwbare aflezing bij geen der thermometers meer mogelijk tengevolge van zeer merkbare distillatie van het kwik.

Ik heb toen mijn toevlucht genomen tot thermometers met stikstofvulling, welke echter — zoover mijn ervaring reikt — alleen met schalen boven 250° gaande in den handel zijn. Ik heb daarom ¹⁾ bij de Firma Siebert & Kühn te Cassel thermometers voor lagere temperaturen met stikstofvulling doen vervaardigen, van welke ik slechts de meest gunstige ervaring kan melden. De volgende tabel demonstreert een en ander.

Aard van den thermometer.	Tijd in etmalen gedurende welken reservoir therm. in kokende vloeistof stond ($t = \pm 83^\circ$).	Te lage aanwijzing t/g van kwik-dist.
zonder N, normaal glas, Salm, A'dam	10	$1^\circ.5$
zonder N, Jenaer Normalglas, Marius	10	$0^\circ.8$
zonder N, herkomst onbekend	10	$1^\circ.6$
met N, Jenaer Normalglas, Marius	20	$0^\circ.0$
als boven	20	$0^\circ.0$
als boven	20	$0^\circ.0$

1) Door bemiddeling van de firma MARIUS, Utrecht.

In verband met het meegedeelde komt het mij dan ook gewenscht voor, om in het algemeen slechts van laboratorium-thermometers met stikstofvulling gebruik te maken, waarbij de prijsverhoging (hoogstens slechts 15%) wel geen rol behoeft te spelen.

Vervolgens kreeg de heer **A. VAN ROSSEM** (Delft), het woord voor een mededeeling, mede namens den heer **H. VAN DER MEIJDEN**, over: „**Plasticiteitsbepalingen van rubber**”.

Teneinde aan de ruwe rubber zwavel, vulstoffen en katalysatoren te kunnen toevoegen is het noodzakelijk haar vooraf te plasticeeren, waarbij ze van een hard, weinig plastisch product tot een plastisch materiaal van stopverfachtige consistentie overgaat. Het is van belang het verloop van dit proces te kunnen vervolgen. Er zijn diverse toestellen voor het meten van de plasticiteit geconstrueerd, doch deze hebben bezwaren. Naar aanleiding van een verzoek van Dr. O. DE VRIES, Directeur van het Centraal Rubberstation te Buitenzorg werd te Delft een nieuw toestel geconstrueerd, dat op het volgende, bekende principe berust. Men drukt een plaatje rubber in met behulp van een bepaald gewicht en leest de indrukking af met behulp van een diktemeter.

Door een kunstgreep is men bij dit toestel onafhankelijk van de oorspronkelijke dikte van het rubberplaatje en verkrijgt men voor verschillende dikten volkomen de zelfde, reproduceerbare krommen. Men meet geen absolute plasticiteit, doch vergelijkingswaarden, welke een beeld van de plasticiteit geven.

De methodiek van deze plasticiteitsbepalingen werd nader bestudeerd en de diverse factoren nagegaan, welke van invloed zijn op de krommen.

Het bleek, dat men bij een temperatuur van 70° C waarnemingen doet, welke inderdaad een beeld geven van de plasticiteit. Bij gewone temperatuur meet men daarentegen een indrukking van de rubber, welke na opheffing van de druk weer geheel verdwijnt, m.a.w. bij lage temperaturen is het materiaal elastisch. Het is derhalve zeer gewenscht om bij een constante temperatuur van 70° C te werken.

Nagegaan werd de invloed van den tijd van plasticeeren op het verloop der kromme. Vervolgens werd het mogelijk ge-

bruik van dit toestel aan eenige toepassingen bestudeerd, t.w. :

1. invloed van toevoeging van vulstoffen op de plasticiteit van rubber ;
2. invloed van katalysatoren op de plasticiteit (accelereen contra loodoxyd) ;
3. plasticiteitsmetingen bij gutta-percha en balata ; temperatuurbestendigheid dezer materialen.

Het besprokene werd aan de hand van lantaarnplaatjes toegelicht.

Discussie.

De heer A. L. VAN SCHERPENBERG stelde de vraag of deze plastometer te gebruiken zou zijn voor de bepaling van de vloeibaarheid van melasses. De inleider antwoordde, dat hij van oordeel was, dat dit instrument vele technische toepassingen kan vinden, doch dat men al naar gelang van den aard van de te onderzoeken stof het gewicht zal dienen te wijzigen, en dat het bij stoffen, welke roesting zouden kunnen veroorzaken, aanbeveling zal verdienen een ander materiaal dan vernikkeld ijzer te gebruiken. Het kwam hem voor, dat hiervoor *lignostone* (geperst hout) speciale geschiktheid zou bezitten.

Mede namens den heer P. DEKKER doet spreker een mededeeling over : **„De bepalingen van het vochtgehalte van rubber en guttapercha”.**

Tot voor korten tijd werd bij den Rijksrubberdienst de bepaling van het vochtgehalte van guttapercha verricht door van het fijngeknijpte materiaal 5 Gr. af te wegen en te verhitten in een droogstoof bij 100° C tot constant gewicht, waarmede als regel 2 uur gemoeid is.

Het bleek echter, dat guttapercha op warme walsen gekneed, meer in gewicht afnam, dan met het aldus bepaalde vochtgehalte overeenkwam. Bij een nauwkeurig onderzoek bleek, dat de guttapercha bij het fijnknippen reeds een aanzienlijke hoeveelheid vocht verliest, hetgeen een bron van groote fouten is. Ook het laten staan gedurende een of meer uren in een „goedgesloten” stopflesch geeft groote vochtverliezen, daar het vocht zich in kleine druppeltjes aan de wand afzet.

Van eenige monsters guttapercha werd het vochtverlies bepaald tijdens het knippen en na 1 uur laten staan. Gevonden werden de volgende cijfers :

Tijdens het knippen. Na knippen en 1 uur laten staan.

Blad-guttapercha	3,4 %	5,4 %
Twijg-guttapercha	2,4 %	4,5 %
Siak Reboiled	6,8 %	9,1 %
Serawak Reboiled	3,0 %	6,6 %
Eaton slab (rubber)	0,4 %	1,1 %

De bepaling van het vochtgehalte in guttapercha werd derhalve als volgt herzien.

Van het te onderzoeken monster wordt een stuk afgesneden en gewogen. Deze gewogen hoeveelheid wordt kwantitatief fijngeknipt en tot constant gewicht gedroogd.

Het bleek, dat de zelfde bron van fouten optreedt bij de vochtbepaling in sommige levensmiddelen en voederstoffen, zij het ook in mindere mate. Zoo werd b.v. het vochtverlies bij knippen en na 1 uur laten staan bij de hieronder volgende stoffen bepaald en gevonden :

Tijdens het knippen. Na knippen en 1 uur laten staan.

Kaas	0,7 %	2,0 %
Lijnkoek	0,8 %	1,2 %
Sesamkoek	0,6 %	1,1 %
Cocoskoek	0,1 %	0,3 %

Er is geen twijfel aan, dat in de praktijk van de vochtbepaling van dit soort stoffen veelvuldig fouten worden gemaakt. De officieele voorschriften, zooals de Codex Alimentarius No. 2 en het Regulatief op het onderzoek van veevoederstoffen (1920) vermelden niets daaromtrent. Het is zeer zeker gewenscht, dat in de officieele voorschriften de aandacht wordt gevestigd op dezen bron van fouten.

De voorzitter merkte naar aanleiding van deze voordracht op, dat ook hij overtuigd was, dat, betreffende de vochtbepaling in voedermiddelen, door velen gezondigd wordt.

Volgens punt 12 van de agenda werd nu overgegaan tot de benoeming van een voorzitter voor de onderafdeling scheikunde voor het 20e congres. Het voorstel van den voorzitter om daartoe den heer F. M. JAEGER te Groningen

te benoemen werd door de aanwezige leden met algemeene instemming aanvaard.

Ten slotte memoreerde de voorzitter nogmaals het bezwaar van het groote aantal voordrachten, die in den daarvoor bestemden, beperkten tijd gehouden moeten worden, waardoor de sprekers meermalen niet eens tot het eind hunner voordracht kunnen komen, en de noodzakelijkheid hierin op volgende congressen verandering te brengen.

Hierna sloot de voorzitter de vergadering.

ONDERAFDEELING VOOR NATUURKUNDE.

BESTUUR:

P. DEBYE, *Voorzitter.*
 L. S. ORNSTEIN, *Ondervoorzitter.*
 G. HOLST.
 L. CRIJNS, | *Secretarissen.*
 A. DEUMENS, |

Vergadering op Zaterdag 7 April, des voormiddags te 9½ uur
 in de Hoogere Burgerschool, Helmstraat 2.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer
W. J. D. VAN DIJCK (Utrecht), over: **Absolute meting van stralingsintensiteit.**

Ondanks het veelvuldig gebruik, dat van licht- en warmte-straling gemaakt wordt, worden absolute intensiteitsbepalingen tot nog toe slechts zelden uitgevoerd.

Dit is te betreuren, daar absolute metingen de eenige mogelijkheid vormen om quantitatief vergelijkbare waarnemingen te verkrijgen. Voor een deel is de achterstand op dit gebied te verklaren door de gecompliceerdheid van de absolute meting, speciaal bij kleine intensiteiten.

De volgende methode biedt het voordeel van grootteenvoud, is zeer gevoelig en staat wat nauwkeurigheid betreft niet achter bij de z.g. absolute thermozuil methode of de absolute bolometer.

Gebruik wordt gemaakt van een thermozuil volgens MOLL, die als thermocombinatie konstantaan en manganien bevat.

Het voordeel van deze combinatie is, dat het thermische zoowel als het electrische geleidingsvermogen van konstantaan vrijwel gelijk is aan dat van manganien, terwijl de weerstand van een dergelijke zuil niet afhangt van de temperatuur.

Neemt men bovendien in aanmerking dat het uitwendig warmtegeleidingsvermogen van de thermobandjes klein is t.o.v. het inwendig geleidingsvermogen en dat de soldeerplaatsen, die bij bestraling verwarmd worden, nauwkeurig

midden tusschen de koude soldeerplaatsen liggen, terwijl verder de grootste zorg besteed is om alle bandjes identiek te maken, dan kan men aantoonen dat met zeer hooge benadering geabsorbeerde straling dezelfde thermokracht geeft als een energetisch aequivalente hoeveelheid Joule warmte.

Op deze eigenschap van de MOLL thermozuil berust nu de meetmethode.

Plaats men n.l. de thermozuil in een Wheatstonesche brug, waarvan de stroomsterkte door de takken nauwkeurig regelbaar is, dan is de spanning aan de zuil voor te stellen door :

$$e = Ri + Ai - B(i^2 R + J)$$

waarin i den stroom door den thermozuil voorstelt, R den Ohmschen weerstand, J de geabsorbeerde straling, terwijl A en B functies zijn van de afmetingen der thermobandjes en van den tijd, zoodanig dat A en B nul zijn op het oogenblik waarop i en J beginnen te werken, om daarna ieder snel tot een constante waarde te convergeeren en wel A sneller dan B .

We beginnen nu met J nul te maken en kunnen dan R bepalen, door te eischen dat de brug stroomloos blijft in het oogenblik onmiddellijk volgend op het sluiten van den stroom i .

Dit is gemakkelijk te constateeren, wanneer men begint met den vergelijkweerstand iets te groot te nemen. De galvanometer slaat dan eerst naar de eene zijde uit, keert dan terug ten gevolge van den invloed van A om vervolgens — wanneer i groot genoeg is — door den invloed van B nogmaals om te keeren.

De vergelijkweerstand wordt dan afgeregeld, totdat het eerste omkeerpunt verdwijnt. Op deze wijze kan R tot op $\frac{1}{5}$ pro mille bepaald worden.

Vervolgens wordt straling toegelaten en de stroom i zoodanig geregeld, dat de brug stroomloos is.

Dit zal plaats vinden voor twee waarden i_1 en i_2 , die de wortels zijn van de vergelijking :

$$Ri + Ai - B(i^2 R + J) - Wi = 0$$

waarin W den vergelijkweerstand voorstelt. Hieruit volgt onmiddellijk, dat

$$i_1 i_2 R = J$$

waarmede dus de geabsorbeerde straling gevonden is.

Daar nu het werkzame oppervlak door uitmeten bepaald kan worden en de absorptie coëfficiënt van roetzwart voor verschillende golflengten bekend is, kan men ook de stralingsintensiteit berekenen.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer **M. MINNAERT** (Utrecht), voor zijn mededeeling over; **Schalen voor de sterkte van spectraallijnen**.

De sterkten der spectraallijnen worden over het algemeen geschat in geheel willekeurige schalen. In afwachting dat nauwkeurige energetische metingen worden uitgevoerd, is het wenschelijk de bestaande schalen te iken in rationeele eenheden. Hiertoe maken we een onderscheid tusschen emissie- en absorptiespectra.

Bij *emissiespectra* ligt het voor de hand lijnsterkte te noemen : de totale hoeveelheid energie der spectraallijn. Deze sterkten kunnen gemakkelijk photographisch vergeleken worden, o.a. volgens methodes die aan het Utrechtsch Laboratorium zijn uitgewerkt. De iking is nu uitgevoerd voor drie der gebruikelijkste schalen : die van KAYSER, van EXNER en HASCHEK, van EDER en VALENTA. Vooreerst werd een groep van 58 lijnen uit het violette gebied van het ijzerspectrum onderzocht ; de vergelijking met een groep van 33 groene ijzerlijnen heeft aangetoond dat de betreffende waarde der sterktetrappen voor die twee spectraalgebieden ongeveer dezelfde is, en dus wel eenigszins standvastig zal zijn door heel het spectrum. De schaal van KAYSER blijkt logaritmisch te zijn ; gemiddeld is iedere sterkteklasse 2,2 maal sterker dan de vorige. De schalen van EXNER-HASCHEK en EDER-VALENTA naderen veelmeer tot evenredigheid met de ware sterkte ; de eerste vertoont echter eenige afwijkingen, de tweede sluit merkwaardig goed aan bij de rationeel gemeten sterkten. Het is aan te bevelen, sterkte-opgaven bij voorkeur uit EDER en VALENTA over te nemen, vooral wanneer het niet de zeer zwakke lijnen geldt.

Hoe de absolute waarde van één bepaalde sterkteklasse door het spectrum heen verandert, moet nog worden uitgemaakt.

Bij *absorptie- en dispersielijnen* is het wenschelijk een andere bepaling voor de sterkte aan te nemen : nml. de energie welke daar uit het spectrum verdwenen is, uitgedrukt met als eenheid

de energie binnen 1 \AA . E. van het omringende continue spectrum. Op deze wijze wordt thans op het heliophysisch Observatorium te Utrecht te Rowlandschaal van de zonnelijnen geijkt. De sterkste lijn uit het zonnespectrum (K) heeft een sterkte van 9,4 eenheden; de zwakste lijnen schijnen een waarde te hebben van enkele duizendsten van deze eenheid.

Nadat de voorzitter den spreker dank gebracht heeft, geeft hij het woord aan den heer **G. HERTZ** (Eindhoven), over: **Spectrale metingen aan edelgassen.**

Voor het spectrale gedrag der edelgassen is karakteristiek, dat bij hen in overeenstemming met de hooge waarden van aanslag- en ionisatiespanningen de eigenlijke hoofdreeks in het uiterste ultraviolet ligt. Zeer kort geleden zijn bij Helium door LYMAN de eerste lijnen van de hoofdreeks spectroscopisch aangetoond. Van Neon en Argon zijn soortgelijke metingen in het uiterste ultraviolet nog niet gedaan. De gemeten aanslag- en ionisatiespanningen maken echter mogelijk, de golflengten van de eerste lijnen van de hoofdreeks ongeveer te berekenen, op dezelfde wijze als FRANCK en KNIPPING voor Helium hebben gedaan, voordat de metingen van LYMAN bekend waren. Bij Neon, waar het optische spectrum door PASCHEN in een ingewikkeld systeem van reeksen geordend is, kon schrijver dezes zoo aan dat systeem de term, die correspondeert met de normaltoestand, toevoegen. Bij Argon is een bevredigende rangschikking in reeksen nog niet gelukt. Zooals bekend, vertoont Argon twee verschillende spectra, het roode en het blauwe. DEJARDIN heeft aangetoond, dat dit laatste pas optreedt bij botsing met electronen, die een ongeveer 15 Volt hoogere spanning hebben doorlopen als noodig is, om het roode spectrum op te wekken. De twee spectra behooren dus bij twee verschillende toestanden van het Argon-atoom en men moet daarom ook voor ieder van hen een afzonderlijk systeem van reeksen verwachten. Voor het roode Argon-spectrum kunnen de waarden van de eerste termen uit de aanslag- en ionisatiespanningen ongeveer worden berekend.

Ook in het opwekken van de afzonderlijke spectraallijnen van Neon werd overeenstemming gevonden met het systeem van reeksen volgens PASCHEN. Zoo kon b.v. het slechts ongeveer 0,4 Volt bedragende verschil in aanslagspanning tusschen de

gele Neonlijn λ 5852 en de lijn λ 6402, die beiden van het type 1,5 s — 2 p zijn, zonder eenige twijfel worden aangetoond. Het voornemen bestaat om door analoge beschouwingen ook bij Argon uitsluitel te verkrijgen over de samenhang van de verschillende reeksen in het spectrum.

Vervolgens krijgt het woord de heer **J. SPIJKERBOER** (Bussum), **Over den invloed van de aardsche atmosfeer op de uitkomsten van zonne-waarnemingen.**

1. Voor de intensiteit der door de aardatmosfeer *doorgelaten* zonnestraling kan worden geschreven $I = I_0 e^{-h \sec z} \dots\dots(1)$ indien I_0 de stralingsintensiteit buiten de atmosfeer, z den zenithsafstand van de zon en $h = s t$ het product van den verstrooiingscoëfficiënt (s) en de dikte (t) der tot een gelijkmatige dichtheid samengedrukt gedachte atmosfeer voorstellen. Daar s omgekeerd evenredig is met de 4de macht der golflengte geldt de formule alleen voor straling van een klein golflengtegebied; slechts bij helder weer mag worden aangenomen dat enkel moleculaire verstrooiing de intensiteitsverandering veroorzaakt en dat dus geen absorptie in 't spel is. Voor hooger gelegen waarnemingsstations verandert t .

Bij het verwerken der waarnemingsresultaten wordt nu aangenomen dat ook de gemeten straling door dezelfde formule kan worden voorgesteld. Daarbij stelt men zich dus op het standpunt dat wat door verstrooiing op den weg van den invallenden bundel wordt *verloren* wel in aanmerking moet worden genomen, dat wat op dien weg door verstrooiing en na herhaalde verstrooiing wordt *gewonnen* kan worden verwaarloosd. Ik meen dat het laatste onjuist is.

2. Om een indruk te krijgen van de grootte der fouten die hierbij worden gemaakt, heb ik berekeningen uitgevoerd volgens een methode welke aansluit bij een door KING beschrevene ¹⁾.

Voor de gevallen, die ik op 't oog heb, is die methode voldoende nauwkeurig. Daar de intensiteit der verstrooide straling afhangt van den hoek tusschen de richtingen van het invallende en van het verstrooide licht en daar deze afhankelijkheid niet vaststaat voor 't geval bedoelde hoek 0 is, blijft er eenige

1) L. V. KING, Phil. Trans. R. S. London, A (212), 375, 1912; J. SPIJKERBOER, dissertatie, Utrecht, 1917.

onzekerheid bestaan. De uitkomsten mijner berekeningen doen mij besluiten :

a. De discontinuïteit in de lijnen van diagram I van KING wordt mede veroorzaakt door de hier bedoelde verwaarloozing ¹⁾.

b. Intensiteitsmetingen van de zonnestraling bij verschillende zenithsafstanden van de zon komen beter overeen indien men de door mij bedoelde correctie in acht neemt dan indien men met formule (1) werkt ²⁾.

c. In de zonneconstante wordt een fout van een paar procent verkregen, indien men met de door mij bedoelde winst door verstrooiing niet rekent.

d. Door sterke wijziging van h voor verschillende golflengten en door den daaruit voortvloeienden minderen of meerderen invloed der hier bedoelde correctie zal de golflengte waarvoor de energie in het energiespectrum der zonnestraling maximaal is een eenigszins andere waarde moeten hebben dan tot dusver werd aangenomen.

Daarna verleent de voorzitter het woord aan den heer **E. COHEN** (Utrecht), die ook namens den heer **A. L. Th. MOESVELD** spreekt over : **De onbruikbaarheid van het Internationale Weston-element als standaard voor electromotorische kracht**. Hij verwijst belangstellenden naar de publicatie van **E. COHEN** en **A. L. Th. MOESVELD** in de Zeitschrift für physikalische Chemie.

Daarna komt aan de orde de mededeeling van **J. LIFSCHITZ** over : **Emissie van licht door Volta'sche cellen**.

Spreeker heeft de lichtverschijnselen, die zoo vaak bij electrolyses worden waargenomen, onderzocht om eenig inzicht in de natuur van deze lichtemissies te verkrijgen. De hoofdresultaten van dit onderzoek kunnen als volgt worden samengevat :

De bedoelde verschijnselen zijn o.m. ook om spectroscopische redenen zeker geen zuiver thermische stralingsphenomena, wij moeten ze dus als luminescenties, „Voltaluminescenties” beschouwen. Zeker zijn deze luminescenties ook in 't geheel geen „Chemiluminescenties”, in zooverre dat reacties van het elektrodenmateriaal met ionen direct onder emissie

1) **L. V. KING**, l.c. 425.

2) **C. G. ABBOT**, The Sun, pag. 286.

van licht zouden afloopen. Aan de lichtgevende electrode wordt altijd een vaste of gasvormige laag gevormd, en hierin ontstaat, hetzij door vorming van een lichtboog, hetzij door middel van electronenbotsing, lichtemissie. Tot nu toe schijnt nooit bewezen te zijn, dat een reactie op zichzelf onder emissie van licht afloopen kan. Over het algemeen levert een reactie slechts producten, die — zooals in de hier onderzochte gevallen — door van buiten aangevoerde electrische energie of met behulp van energie van de reactie tot luminescentie worden gebracht.

Aan de kathode verkrijgt men het *boogspectrum* van het electrodenmetaal, maar het *vonkenspectrum* van de als electrolyt aanwezige metalen. Dus aan metaalelectroden in zuivere zuren verkrijgt men in hoofdzaak (behalve H-lijnen) het boogspectrum van deze metalen; aan een platinakathode in zuur, dat metaalzout bevat (behalve een, gewoonlijk zwak, Pt-spectrum) het vonkenspectrum van de metalen. Wordt klemspanning (en stroom) of de concentratie van de metaalionen, die in de electrolyt aanwezig zijn, zoo veel mogelijk verlaagd, dan wordt de luminescentie als geheel zwakker, maar tevens worden sommige lijnen selectief verzwakt.

Aan de anode bestaan tenminste vier verschillende soorten van luminescenties.

1. Aan een kleine platinaanode verkrijgt men een spectrum, dat lijnen van waterstof en van de in de electrolyt aanwezige metalen en tevens een zwakke band in het groen bevat. Bij aanwezigheid van meer dan een metaal in de electrolyt treden de helderste lijnen hiervan over het algemeen bij verschillende klemspanningen op.

2. In sommige gevallen wordt het boogspectrum van het anodemetaal verkregen (bv. ijzer of wolfram in geconcentreerd, heet zwavelzuur).

3. Bij stroomsluiting door middel van indompelen van koolstof- en de meeste metaalanodes blijken deze zich met een goudgele lichtmantel te omgeven, welke — voor zoover tot nu toe onderzocht — slechts een continu spectrum levert. Uitzonderingen zijn slechts bij typische ventielmetalen (Al, Ta) op de merken. Bij ijzer in geconc. zwavelzuur verandert dit gele licht spoedig in zuiver blauw; tegelijkertijd stijgt de spanning belangrijk, de stroomsterkte daalt en spectroscopisch

wordt het boogspectrum (2) waargenomen; analoog verschijnsel werd ook bij wolfram verkregen.

4. Wanneer aan de anode een onoplosbaar reactieproduct ontstaat, dan wordt zeer vaak bij voldoende stroomdichtheid licht aan de anode waargenomen, en wel des te eerder naarmate het anodeproduct minder oplosbaar is en naarmate het de anode vaster bedekt. Hierbij kan of een volkomen tegenhouden van den stroom bereikt worden (b.v. Al in borax oplossing, Mg in ammoniakaal Na_2HPO_4) of een relatief matige verhooging van den weerstand (bv. Hg in verzadigd KJ oploss.). De lichtemissie duurt vrij lang, haar intensiteit bereikt spoedig na stroomsluiting een maximum of schommelt dikwijls periodiek. De kleur van dit licht is hetzelfde als bij bombardement van het anodeproduct door kathodestralen; het spectrum is continu, met een maximum van intensiteit voor een bepaalde kleur.

Voltalescenties zijn zeer algemeene verschijnselen. Wijze van ontstaan, mechanisme en spectroscopisch gedrag kunnen zeer verschillend zijn en het is noodzakelijk de verschillende lichtgevende processen aan een electrode uit elkaar te houden. Een overzicht van de tot nu toe bekende verschijnselen en hun beoordeeling door verschillende onderzoekers, tevens verdere opgaven zullen binnenkort worden gepubliceerd.

De heer **B. VAN DER POL Jr.** (Eindhoven) spreekt vervolgens **Over de secundaire electronen in trioden.**

De anodestroom in een triode is een functie van zoowel de anode-potentiaal als van de roosterpotentiaal. Het ligt dus voor de hand een oppervlak te construeeren dat deze functie weergeeft. Zoo'n oppervlak werd van gips geconstrueerd. Ook een dergelijk oppervlak werd gedemonstreerd voor de roosterstroom in een triode. Aan deze oppervlakken herkent men eenvoudig de verschillende eigenschappen van trioden-karakteristieken.

Zeer opvallend aan deze oppervlakken is het feit, dat de anodestroom, die eerst voor voldoende hooge anode- en roosterpotentialen verzadiging vertoont, bij vergrooting van de roosterpotentiaal tot deze grooter is geworden dan de anode-

potentiaal, snel afneemt. In dit gebied is de roosterstroom daarentegen zeer groot. De groote toeneming van den roosterstroom, en de aanzienlijke afneming van den anodestroom in dit gebied werd door verschillende schrijvers toegeschreven aan het zijdelings uitbuigen van de elektronenbanen naar de roosterdraden, wanneer nl. de roosterpotentiaal hooger is dan de anodepotentiaal. Men kan evenwel de algemeene stelling bewijzen, dat, plaatst men een elektron ergens zonder beginsnelheid in een elektrisch veld, de baan daarop door het elektron beschreven slechts afhangt van de geometrische configuratie van het veld en niet van de veldsterkte. In het geval van de triode zou dus de verdeeling over de anode end het rooster van de elektronen, die met een te verwaarloozen snelheid uit de gloeidraad komen, niet veranderen wanneer men de anode- en roosterspanning in de zelfde mate vergroot.

Dit is echter in geenendeel in overeenstemming met de metingen volgens welke de karakteristieke vlakken werden geconstrueerd. De afwijkingen moeten verklaard worden uit de secundaire elektronenemissie van de elektroden. In het gebied waar de roosterpotentiaal grooter is dan de anodepotentiaal worden de aan de anode gevormde secundaire elektronen naar het rooster getrokken en wordt derhalve de anodestroom verkleind en de roosterstroom vergroot. Ofschoon goed waarneembaar, is het omgekeerde effect (waarbij de anode de secundaire elektronen van het rooster ontvangt) door het relatief kleine aandeel der primaire roosterstroom minder geprononceerd. Wanneer de anode- en roosterpotentiaal gelijk gemaakt worden is de verdeeling van de stroomen over de anode en rooster onbeïnvloed door secundaire elektronen en derhalve onafhankelijk van de gemeenschappelijke potentialen.

Uit de verhouding van den anode- en roosterstroom voor kleine waarden der potentialen (waarbij secundaire emissie nog niet op den voorgrond treedt) kan men bij benadering de primaire verdeeling afleiden. Kent men zodoende de primaire stroomen en vergelijkt men die met de bij hogere potentialen waargenomen totale stroomen, dan kan men de reflectiecoëfficiënt, die aangeeft het aantal geëmitteerde secundaire elektronen per primair elektron, bepalen.

Uit de metingen blijkt, dat de secundaire elektronen aan

de anode gevormd niet direkt alle naar het rooster worden getrokken zoodra de roosterpotentiaal grooter is dan de anodepotentiaal. Het schijnt dat de secundaire elektronen blijven hangen in de holten in het anode materiaal, waaruit zij slechts door een veld van de orde van eenige tientallen Volts per millimeter kunnen worden weggetrokken. De verzadiging der secundaire elektronen geschiedt gemakkelijker naarmate men de dichtheid der primaire stroom verkleint.

Voor Nikkel vonden we, dat in het gebied der primaire snelheden 150 tot 1000 Volt de reflectie-coëfficiënt ongeveer evenredig is met de primaire snelheden. Een invloed van polijsten van de elektroden kon niet worden geconstateerd. Het aantal secundaire elektronen kan het aantal primaire overtreffen. In dit geval loopt de stroom tegen de spanning in. Voor schoone Nikkel anoden gaat de stroom door nul voor een primaire snelheid tusschen 300 en 400 Volt. Soortgelijke waarden werden gevonden voor Molybdenum en Wolfram. Bij 1000 Volt primaire snelheid zendt een Nikkel anode ongeveer een vijfde meer secundaire elektronen uit dan er primaire opvallen.

Daarna is het woord aan den heer **G. HOLST** (Eindhoven), **Over de verwarming der elektroden in ontladingsbuizen.**

Wanneer een electron zich in een ontladingsbuis van de kathode naar de anode beweegt, kan het zoodra het de ionisatiespanning doorloopen heeft, bij een botsing tegen een gasmolecuul dit laatste ioniseeren. De kinetische energie van het electron wordt daarbij omgezet in potentieele energie van het positieve ion en kan bij de neutralisatie van dit laatste weer vrij komen. Het probleem, dat ons interesseerde, was nu in welken vorm deze energie daarbij vrij komt.

De neutralisatie van het positieve ion geschiedt aan de kathode. In buizen, waarin een glimontlading door neon plaats heeft, neemt men vlak aan de kathode vrijwel geen licht waar. Dat wijst er op, dat de neutralisatie niet met straling gepaard gaat. Proefnemingen met een wolframbooglampje maken dit nog duidelijker.

In een ballon met argon gevuld, bevinden zich twee kleine wolframbolletjes op geringen afstand. Stroom, spanning en temperatuur der beide bolletjes werden gemeten. Daaruit

kan worden afgeleid, hoeveel energie aan elk der electroden wordt ontwikkeld. De verwarming der anode geschiedt door de daarop aankomende electronen en blijkt gelijk aan $i \varphi$, waar i de stroomsterkte en φ de uittree-energie voor een electron beteekent. (Voor wolfraam $\varphi = 4.52$ Volt.) De verwarming der kathode geschiedt door de daarop treffende positieve ionen. Om de verwarming der kathode te kunnen verklaren, is het noodig aan te nemen, dat de positieve ionen hun ionisatie energie aan de kathode overdragen; deze wordt dus niet bij de neutralisatie uitgestraald. De recombinate der positieve ionen en electronen aan de kathode is een overgang van de tweede soort.

Vervolgens geeft de heer **C. LAKEMAN** (Amsterdam), zijn **Demonstratie van α -stralen, beweging van submikronen, zeepbellen.**

Gedemonstreerd wordt de werking van een toestel voor het zichtbaarmaken van de banen van alpha deeltjes, waarbij die banen in een vertikaal vlak gelegen zijn.

Vervolgens wordt de beweging van submikronen aangetoond volgens TRAUBE en KLEIN, Phys. Zeitschr. XXIII 1922 pg. 171.

Een zwart wordend vlies en dito zeepbel worden geprojecteerd. Zie DEWAR Proc. Royal Inst. Vol XXI Part III 1916 pg. 786; Journal Franklin Inst. Vol 188 1919 pg. 713, Vol 193 1922 pg. 145.

De gebruikte oplossing welke het zwart worden in enkele minuten vertoont, is:

25 gram zuivere poedervormige colophonium,

25 gram kaliumcarbonaat.

Dit tot oplossing koken in 250 Gr. water. Na afkoeling 3 à 5 maal eigen volume water toevoegen.

De heer **C. SCHOUTE** (De Bilt), spreekt nu **Over een elektrische wijze van aanwijzing (registreering) van hoekwaarden**, welke uitteraard ook voor het volgen van lineaire verplaatsingen kan worden gebruikt daar deze zich in het algemeen zonder bezwaar in hoekdraaiingen laten omzetten.

Spr. maakt gebruik van continu veranderlijke weerstanden bestaande uit platinadraden welke in de beenen van een U-vormige buis volgens de lengterichting zijn gespannen. De U-buis wordt ten deele met kwik gevuld en daarna luchtledig

gemaakt en dichtgesmolten. Vier zulke „emersieweerstanden”, welke zich bevinden in twee symmetrische en zoo goed mogelijk aan elkaar gelijk gemaakte U-buizen, welke evenwijdig aan elkaar worden verbonden, laten zich samenstellen tot een brug van Wheatstone, welke stroomloos zal zijn wanneer de draden vertikaal staan, terwijl bij een afwijking uit dien stand een stroom optreedt, welke met den tangens van den hoek van afwijking evenredig is. Aan een model wordt dit gedemonstreerd.

Voor de opteekening van de schommelingen in het peil van den zeespiegel is deze methode toegepast evenals voor de registreering van de windrichting (aan het metereol. Station te Helder) terwijl een registreer instrument voor den winddruk, waarbij de schommelingen van een z.g. slingerplaat worden opgeteekend, in voorbereiding is.

Ook gebruik makende van slechts één variabelen weerstand kreeg spr. een zeer bruikbaar, en wel een nagenoeg lineair verband tusschen stroomsterkte en grootte van den afwijkingshoek, door aan den weerstand in den keten den vorm $A(1 + \tan \alpha)$ te geven, waarin A een willekeurige constante en α den veranderlijken hoek voorstelt, welke laatste men om 45° laat varieeren. Aangezien daarbij de geheele stroom direkt wordt gemeten is die methode zeer zuinig op het punt van het stroomverbruik.

Wanneer men de twee U-vormige buizen niet — als boven — door de te meten hoekverandering in gelijken, doch in tegengestelden zin doet draaien, is de invloed van een matige schommeling, welke beide buizen een gelijke hoekdraaiing geeft, klein. Het laat zich aantoonen, dat het effect van zulk een storing (b) weinig grooter is dan $1 - b^2$, zoodat een schommeling van 6° om den evenwichtsstand (12° in totaal) de aanwijzing weinig meer dan 1% wijzigt. Op die wijze wordt dus deze elektrische overbrenging bruikbaar aan boord van schepen. Men plaatst de U-buizen evenwijdig aan de lengterichting van het schip. Aangezien de stampbeweging zich als regel binnen aanzienlijk minder dan 10° afspeelt en de aanwijzing voor veel grooter hoekdraaiing om een horizontale as in het vlak der U-buizen gelegen zoo goed als ongevoelig is, zal de aanwijzing of opteekening vrijwel geheel onafhankelijk zijn van de bewegingen van het schip op de golven.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer **A. E. VAN ARKEL** (Eindhoven), **Over onderzoekingen aan metaalkristallen.**

Het is algemeen bekend, dat de mechanische eigenschappen der metalen in hooge mate afhankelijk zijn van de voorgeschiedenis van het materiaal. Volgens onderzoekingen van TAMMANN berust dit hierop, dat bij mechanische en thermische behandeling de kristallieten, waaruit ieder metaal bestaat, veranderingen ondergaan.

Om nu zekerheid te hebben, dat het onderzochte materiaal volkomen reproduceerbaar is, heeft men den laatsten tijd vele metingen gedaan aan metaaldraden, die geheel uit een enkel kristal bestaan.

Het bleek mogelijk ook van wolfraam dergelijke éénkristaldraden te vervaardigen ¹⁾. Wordt nu op een zoodanige draad wolfraam neergeslagen, dan kan onder gunstige omstandigheden het kristal als zoodanig verder groeien. Men kan dit bereiken door den draad in verdunde damp van WCl_6 tot ongeveer 1600° te verhitten. Zodoende ontstaan zeer groote wolfraam-kristallen. Hoewel deze kristallen geen nieuwe allotrope modificatie zijn, wijken hun eigenschappen toch aanmerkelijk af van die van gewone wolfraam. Zij zijn veel weeker en buigzamer, zoodat zij zich veel gemakkelijker laten bewerken. Hierbij gaat de éénkristalstructuur verloren.

Met behulp van Röntgen-analyse kon worden aangetoond, dat de richting van de draadas in deze wolfraam-kristallen volkomen onafhankelijk is van de richting der kristalassen. Alle mogelijke oriëntaties kunnen voorkomen.

Uit een onderzoek te zamen met Dr. BURGER gedaan bleek daarentegen, dat bij éénkristaldraden van andere metalen, gemaakt volgens de methode van CZOCHRALSKI ²⁾, de draadas steeds een zeer bepaalden stand ten opzichte van de kristalassen inneemt.

Bij aluminium staat de draadas steeds loodrecht op het kubusvlak, bij lood op het rhombendodecaedervlak, bij tin op het prismavlak. Bij tin werd tevens gevonden, dat de draden hier niet bestonden uit één kristal, maar tweelingen waren. De kristallen zijn hierin vermoedelijk zoo georiënteerd, dat de basisvlakken van beide loodrecht op de draadas staan.

1) Z. f. Electrochem. 23, 121 (1917).

2) Z. f. Physik. Chem. 92, 219 (1917).

Eindelijk spreekt de heer **A. MICHELS** (Amsterdam), over: **Olie smering van lagers.**

Wanneer één van twee vlakken zich bewegen terwijl de tusschenruimte met vloeistof is gevuld zal er een drukverdeling ontstaan welke math. behandeling te vinden is o.a. bij SOMMERFEKD en GRÖMBEL. Waar het bestek niet toelaat deze behandeling te geven, volstaan we met het volgende. De vloeistof wordt door den bewegenden plaat medegenomen naar een nauwere doorsnede met tot gevolg een drukstijging. De platen worden uitéén geperst. Omgekeerde beweging levert een zuiging. Technische toepassing vindt men bij de z.g. Michellblokken en in de door BROWN BOVERI en Co. geconstrueerde „Traglager” (Zie B. B. C. Mitteilungen 1917).

Beiden gelijktijdig treft men aan bij een excentrisch in zijn lager draaiende as (zie REYNOLDS en SOMMERFELD.) Aan de eene zijde van de excentriciteitsas treft men de zuiging, aan de andere zijde de druk aan. In twee symm. t.o.v. deze as gelegen punten is de druk voor te stellen door $p_0 - p_1$, resp. $p_0 + p_1$ waarin p_0 een constante is, p_1 variabel. SOMMERFELD bewees dat de resultante der krachten \perp op de excentriciteitsas staat en concludeerde, dat er evenwicht is als deze resultante gelijk en tegengesteld is aan het asgewicht.

Bezwaren tegen deze theorie zijn: 1ste wanneer $p_1 > p_0$ wordt de druk neg.; 2de wordt niet bewezen dat het evenwicht stabiel is, voorts blijft de vraag: hoe bereikt de as zijn evenwichtsstand? onbeantwoord. Als $p_1 > p_0$ verscheurt de olielaag. Het symmetrisch drukverloop verdwijnt en te bewijzen is licht, dat nu behalve de kracht \perp excentriciteit, een kracht hieraan // ontstaat. Deze drukt juist de as van de wand af. Bij voldoende weerstand wordt deze kracht zoo groot, dat de afstand voldoende wordt om de oneffenheden van as en lager uit elkander te haken. Na doorlooping van een reeks tusschenstanden bereikt de as zijn evenwichtsstand. Met de bekende virtueele verplaatsingen is de stabiliteit te bewijzen, waarbij juist de zwaartekracht (eventueel samengesteld met aanwezige uitwendige krachten) voor stabilisatie zorgt.

Opgemerkt diene, dat door invoering van de olie in het drukminimum, onder overdruk of door b.v. potsmering te zorgen is dat $p_0 - p_1$ nooit negatief wordt.

Een bijzonderheid vormt een verticaal lager. Hierbij is de stabilisatie niet aanwezig. De eenigste evenwichtstand ware de centrische, doch deze is labiel. Het ascentrum beschrijft steeds een cirkel om het lager centrum. Bij voldoende toerental is het echter juist de kracht // excentriciteit, optredende bij het ontstaan der negatieve druk, welke het ontstaan van metaalwrijving kan beletten.

Nadat op voorstel van den voorzitter de heer F. ZERNIKE bij acclamatie benoemd is tot voorzitter der onderafdeeling voor het 20e congres, sluit de voorzitter de vergadering te ruim één uur.

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDE.

BESTUUR:

C. B. BIEZENO, *Voorzitter.*

W. VAN DER WOUDE, *Ondervoorzitter.*

A. H. E. LAHAYE, *Secretaris.*

Vergadering op Zaterdag 7 April des voormiddags te 9 $\frac{1}{4}$ uur
in de Hoogere Burgerschool, Helmstraat 2.

De voorzitter opent de vergadering en deelt mede, dat de ondervoorzitter bericht van verhindering gezonden heeft.

De heer **L. CRIJNS** (Maastricht), voert het woord **Over een eigenfunctie bij een integraalvergelijking.**

Bij de integraalverg. van FOURIER treden als eigenfunctie (karakteristieke functie) o.a. op de polynomen van HERMITE na vermenigv. met $e^{-\frac{1}{2}x^2}$. Om de overeenkomstige functie voor de verg. van HANKEL te bepalen, wordt een uitbreiding van die veeltermen afgeleid aan de hand van differentiaal-eigenschappen der cylinderfuncties.

Stelt men

$$x^{-2\nu-1} \frac{d}{dx} x^{2\nu+1} \frac{d}{dx} = D,$$

dan wordt $h_{2n}^\nu(x)$ gedefinieerd door

$$2^{2n} h_{2n}^\nu = e^{x^2} D^{(n)} e^{-x^2}$$

en bewijst men, dat de functie

$$x^\nu + \frac{1}{2} e^{-\frac{1}{2}x^2} h_{2n}^\nu$$

eigenf. is bij den kern V_{xz}^{-1} . $I^\nu(xz)$ en de eigenwaarde $(-1)^n$. Verder vinden we, als $\varphi(x, n): I(n + \nu + 1)$ door $\bar{\varphi}(x, n)$ wordt aangeduid, dat in symbolischen vorm

$$h^{2n} = (\bar{x}^2 - 1)^n, \quad (h^{2n} = h_{2n}^\nu)$$

zoodat omgekeerd

$$\bar{x}^{2p} = (h^2 + 1)^p,$$

wat inderdaad de ontwikkeling van x^{2p} naar de polyn. h_{2n}^v voorstelt. Eveneens wordt zoo afgeleid de ontwikkeling van

$$(\beta x)^{-v} I^v (2 \beta x).$$

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan **E. STUDY** (Bonn), over **Das Hauptachsenproblem der quadratischen Formen.**

Die Reduktion bilinearer oder quadratischer Formen auf spezielle Koordinaten wird in der Regel schrittweise ausgeführt, und es wird dabei auf die grundsätzliche Unterscheidung invarianter und nicht-invarianter Prozesse kein Gewicht gelegt. In dem Vortrag wurde an einem der einfachsten Beispiele gezeigt, wie sich solche Uebelstände vermeiden lassen.

Sind S_0 und S_1 zwei quadratische Formen mit je n kogredienten Veränderlichen, und ist die Determinante von S_0 von Null verschieden, hat ferner die Gleichung $|S_0 - \lambda S_1| = 0$ lauter verschiedene Wurzeln, $\lambda_1 \dots \lambda_n$, so sind, wenn $S_0^{-1} = \Sigma_0$ gesetzt wird, die n ersten unter den Formen

$$S_0, S_1, S_2 = S_1 \Sigma_0 S_1, S_3 = S_1 \Sigma_0 S_1 \Sigma_0 S_1, \dots$$

linear-unabhängig, und aus ihnen setzt sich zum Beispiel die quadratische Form

$$\frac{(S_1 - \lambda_2 S_0) \Sigma_0 (S_1 - \lambda_3 S_0) \Sigma_0 \dots \Sigma_0 (S_1 - \lambda_n S_0)}{(A_1 - \lambda_2) (A_1 - \lambda_3) \dots (A_1 - \lambda_n)}$$

zusammen. Diese ist dann eine *irrationale Kovariante* von S_0 und S_1 , gegenüber beliebigen linearen Transformationen. Sie ist das Quadrat einer linearen Form X_1 oder $-X_1$. Es wird dann

$$\begin{aligned} S_0 &= X_1^2 + \dots + X_n^2, \\ S_1 &= \lambda_1 X_1^2 + \dots + \lambda_n X_n^2, \\ S_2 &= \lambda_1^2 X_1^2 + \dots + \lambda_n^2 X_n^2, \quad \text{u. s. f.} \end{aligned}$$

Hierbei ist nicht vorausgesetzt, dass die quadratische Form S_0 von vorn herein als Summe von Quadraten gegeben ist.

Grenzfälle und verwandte Probleme lassen sich auf ähnliche Art behandeln. Wenn man sorgfältig darauf achtet, dass zuerst nur Invarianten und Kovarianten gebildet werden, und dass

dann erst zur Einführung der sogenannten kanonischen Koordinaten übergegangen wird (die in der Regel den Invariantencharakter nicht haben), so lässt sich bei einer umfangreichen Gruppe solcher Aufgaben eine einfachere Ableitung der bekannten Resultate und auch eine vertiefte Einsicht erreichen.

Na dezen spreker bedankt te hebben, spreekt de voorzitter **C. B. BIEZEN** (Delft), over: **Graphische bepaling van de krachtsverdeling bij een op veerende steunpunten gelegden, statisch onbepaalden balk.**

Onder bepaalde voorwaarden is het mogelijk langs graphischen weg de steunpuntsreacties te vinden van een op meerdere veerende steunpunten opgelegden balk, *uitsluitend* door de herhaalde toepassing van de door CULMANN gegeven constructie voor de elastische lijn van een door bekende krachten belasten balk.

Verondersteld wordt: 1°. dat de balk homogeen, recht en prismatisch is, 2°. dat alle er op werkende krachten zijn as loodrecht snijden en evenwijdig loopen aan één der beide andere hoofdtraagheidsassen van zijn zwaartepunt.

De ondersteuning is in een aantal, oorspronkelijk even hoog gelegen punten $A_0, 1, \dots, n+1$ in diër voege aangebracht, dat de veerreacties $R_0, 1, \dots, n+1$ evenredig zijn aan de plaatselijke doorzakkingen $y_0, 1, \dots, n+1$ van de as van den balk, zoodat $R_0 = k_0 y_0$, $R_1 = k_1 y_1, \dots, R_{n+1} = k_{n+1} y_{n+1}$.

Het eerst worden bepaald de zakkingen y_i'' ($i = 0, 1, \dots, n+1$) die zouden optreden, wanneer de balk volkomen stijf was. Daarna wordt de balk — onder toekenning van zijn werkelijke stijfheid — onderworpen aan de erop werkende belasting en de uit de zakkingen y_i'' voortvloeiende krachten $k_i y_i''$, en de bijbehorende elastische lijn geteekend. De doorzakkingen, gemeten ten opzichte van de verbindingslijn $A_0 A_{n+1}$ worden y_i^1 ($i = 1, 2, \dots, n$) genoemd.

Bij deze elastische lijn wordt nu een sluitrechte geteekend, zoodanig, dat de tot deze rechte gemeten doorzakkingen y_i^1 ($i = 0, 1, \dots, n+1$) vermenigvuldigd met de bijbehorende stijfheidsfactoren k_i der veeren aanleiding geven tot een evenwichts-krachtsysteem.

Aan dit krachtsysteem wordt de nu weer recht gedachte en van zijn natuurlijke stijfheid voorziene balk onderworpen, zoodat op de zoo juist beschreven wijze, uit een eerst te be-

palen stel grootheden \bar{y}_i^2 , een tweede stelsel kan worden afgeleid, y_i^2 , zóódanig, dat het krachtstelsel $k_i y_i^2$ wederom een evenwichtskrachtsysteem is.

Het beschreven proces wordt ad. inf. herhaald. De gezochte veerreacties zijn, wanneer aan de in het begin vermelde voorwaarden is voldaan, gelijk aan $R_i = k_i \sum_{j=0}^{\infty} y_i^j$.

Deze voorwaarden zijn samen te vatten in den eisch, dat de — in bepaalden zin genomen — stijfheid van den balk geringer is dan de overeenkomstige — eveneens in bepaalden zin te nemen — grootheid van het samenstel der veeren.

Is deze laatste grootheid kleiner dan de eerstgenoemde, dan kan een teekenproces worden toegepast, waarbij balk en veeren van rol verwisseld zijn in dier voege, dat eerst de veeren volkomen stijf gedacht worden, en dus de steunpuntsreacties worden bepaald, die zouden optreden, wanneer de balk op vaste punten was opgelegd. Uit deze steunpuntsreacties R_i^1 worden de indrukkingen y_i^1 afgeleid, die de veeren onder toekenning van hun natuurlijke stijfheid zouden verkrijgen, benevens de zakkingen \bar{y}_i^2 zooals deze gemeten zouden worden tot de verbindingslijn van de uiteinden der uiterste veeren.

Op den balk wordt nu een evenwichtskrachtsysteem R_i^2 geplaatst van zoodanigen aard, dat de elastische lijn van den balk over de uiteinden van de ingedrukte veeren te leggen zou zijn. Uit de krachten R_i^2 worden doorzakkingen y_i^2 afgeleid, die aan de veeren worden toegekend.

Uit de grootheden y_i^2 worden op overeenkomstige wijze doorzakkingen y_i^3 afgeleid, enz.

De gezochte veerreacties zijn : $k_i \sum_{j=1}^{\infty} y_i^j$

Voor de bewijsvoering wordt verwezen naar een artikel, dat in den loop van 1923 hetzij in het weekblad „de Ingenieur”, hetzij in het „Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik” zal verschijnen.

Opgemerkt zij ten slotte, dat voor gevallen, waarin de boven genoemde vergelijking van de stijfheden van den balk en van het veerenstelsel niet mogelijk is, het vraagstuk niet op de beschreven wijze kan worden opgelost.

Vervolgens wordt het woord gevoerd door den heer **O. BLUMENTHAL** (Aken), **Ueber den Weierstrassschen Primfaktor.**

In dem Vortrag werden einige theoretische Anwendungen der aus der mechanischen Quadratur bekannten Methoden des Sehnens- und Tangententrapezes gegeben, deren wichtigste den Weierstrassschen Primfaktor betrifft.

1. Wendet man in der Formel

$$\int_1^p \frac{dx}{x} = \frac{1}{p}$$

auf das Integral der linken Seite die Tangententrapezformel an, so ergibt sich

$$e < \left(\frac{1 + \frac{1}{2p}}{1 - \frac{1}{2p}} \right)^p \text{ und } e = \lim_{p \rightarrow \infty} \left(\frac{1 + \frac{1}{2p}}{1 - \frac{1}{2p}} \right)^p.$$

2. Zur Summation von Reihen $\sum_a^n f(n)$ dienen, wenn $f''(x)$ in (a, n) überall nichtnegatives Vorzeichen hat, die Abschätzungen

$$f(a) + \dots + f(n) < \int_{a-\frac{1}{2}}^{n+\frac{1}{2}} f(x) dx \quad (\text{Tangententrapez}),$$

$$f(a) + \dots + f(n) > \frac{1}{2} (f(a) + f(n)) + \int_a^n f(x) dx \quad (\text{Sehnentrapez}).$$

Die rechte Seite der letzten Zeile ist der Anfang der Eulerschen Summenformel.

3. Für positive ganze n und nichtnegative a, b ($a < b$) ist

$$n \left(\frac{a+b}{2} \right)^{n-1} (b-a) < b^n - a^n < n \frac{a^{n-1} + b^{n-1}}{2} (b-a).$$

4. Längere Betrachtungen, bei denen Abschätzungen mittels der Formeln 3. eine wesentliche Rolle spielen, führen zu folgenden Ergebnissen über den Weierstrassschen Primfaktor

$$E_p(u) = (1-u) e^{u + \frac{u^2}{2} + \dots + \frac{u^p}{p}}.$$

Die Funktion $\frac{\max \log |E(u)|}{|u|^{p+1}}$ neemt mit wachsendem p zu und nähert sich einem endlichen Grenzwert. Die Funktion $\frac{p+1}{p} \frac{\max \log |E(u)|}{|u|^{p+1}}$ dagegen nimmt mit wachsendem p ab.

Daarna spreekt de heer J. WOLFF (Utrecht), Over de verzameling der waarden x , waarvoor een functie $f(x)$ tusschen twee door haar aangenomen waarden ligt.

Zij $f(x)$ een functie op het segment $a \leq x \leq b$ gegeven, met de volgende eigenschappen :

- 1°. zij is limiet van continue functies,
- 2°. zijn x_1 en x_2 twee willekeurige punten van a, b , en is $f(x_1) \neq f(x_2)$, dan wordt iedere tusschen $f(x_1)$ en $f(x_2)$ gelegen waarde op het interval x_1, x_2 aangenomen. Als voorbeelden van zulke functies kan men de afgeleiden aanvoeren.¹⁾

Is $f(a) = a$ en $f(b) = \beta > a$, dan mogen a' en β' twee getallen zijn, die voldoen aan

$$a < a' < \beta' < \beta.$$

Men neme nu aan, dat er geen interval tusschen a en b bestaat, waarop $f(x)$ overal tusschen a en β ligt. De verzameling E van de punten van a, b waar $f(x)$ tusschen a' en β' ligt, is dicht in zichzelf, krachtens onderstelling 2°. En de perfecte verzameling P van haar verdichtingspunten is nergens dicht, daar anders E overal dicht op een interval zou liggen: dit interval bevat een continuïteitspunt van $f(x)$, krachtens onderstelling 1° en daar ter plaatse zou $f(x)$ tusschen a en β liggen, wat in strijd is met de zooeven gemaakte derde onderstelling. Op ieder complementair interval, de eindpunten inbegrepen, is overal $f(x) \leq a'$, of overal $\geq \beta'$, gevolg van 2°. De punten van P , waar $f(x)$ continu is, voor zoover zij slechts op P beschouwd wordt, liggen overal dicht op P , volgens 1°, en vormen een inwendige grensverzameling (gemeenschappelijk deel van aftelbaar veel open verzamelingen), die dus een perfect deel P_1 bevat. Daar zoowel de eindpunten der complementaire intervallen van P , als de punten van E overal

1) Door A. DENJOY is voor de afgeleiden $f(x)$ bewezen, dat de verzameling der waarden x , waarvoor $f(x)$ tusschen $f(x_1)$ en $f(x_2)$ ligt, een positieve maat heeft (Ens. math. XVIII, 1915).

dicht op P liggen, moet in ieder punt van P_1 of $f(x) = \alpha'$ of β' zijn. P_1 bevat een portie P_2 , waarop $f(x)$ minder dan $\beta' - \alpha'$ schommelt, dus overal op P_2 is $f(x) = \alpha'$ of overal $f(x) = \beta'$. Hiermede is het volgende bewezen: *Als er geen interval tusschen a en b ligt, waarop $f(x)$ overal tusschen $f(a)$ en $f(b)$ ligt, dan neemt $f(x)$ iedere tusschen $f(a)$ en $f(b)$ gekozen waarde, hoogstens ééne uitgezonderd, op een tusschen a en b gelegen puntverzameling aan, die een perfect deel bevat.*

Het is gemakkelijk, een voorbeeld aan te geven, waarbij een uitzonderingswaarde optreedt.

De heer **J. DROSTE** (Leiden) voert daarna het woord: **Over het meest algemeene stelsel van orthogonale cosinussen.**

Stelsels van orthogonale functies kunnen, zooals bekend is, dienen ter ontwikkeling van min of meer algemeene functies in reeksen. In het bijzonder is veelvuldig de ontwikkelbaarheid naar orthogonale cosinussen onderzocht; men denke aan de reeks van Fourier en aan de ontwikkeling naar die oplossingen der differentiaalvergelijking $y'' + \lambda y = 0$, die aan randvoorwaarden van den vorm $\alpha y + \beta y' = 0$ voldoen.

De vraag rijst, wat het meest algemeene stelsel van orthogonale cosinussen is in $(-1, +1)$, tot welk interval men zich beperken kan. Neemt men die cosinussen in den vorm $L_n \cos(p_n x + \alpha_n)$ aan, dan blijkt de voorwaarde voor de orthogonaliteit van twee dier functies te zijn

$$\operatorname{tg} \alpha_n \operatorname{tg} \alpha_m = \frac{p_n \operatorname{tg} p_n - p_m \operatorname{tg} p_m}{p_n \operatorname{tg} p_m - p_m \operatorname{tg} p_n} \dots\dots\dots (1)$$

Beschouwt men vier zoodanige cosinussen gelijktijdig, dan kan men de α 's uit de betrekkingen elimineeren en het blijkt, dat een noodzakelijke voorwaarde voor de orthogonaliteit is, dat $p_n \operatorname{tg} p_n$ uit $\operatorname{tg} p_n/p_n$ ontstaat door een gebroken lineaire substitutie met coëfficiënten, die voor alle n dezelfde zijn. Men kan de voorwaarde ook aldus schrijven:

$$\varphi(p_n) \equiv A p_n^2 \sin p_n \cos p_n + B p_n \sin^2 p_n + C p_n \cos^2 p_n + D \sin p_n \cos p_n = 0.$$

De vergelijking $\varphi(z) = 0$ heeft, wanneer A, B, C en D reëel zijn en $AD - BC \geq 0$ is (wat noodig is om reële functies te krijgen), oneindig veel paren reële wortels $\pm p_n$ en

hoogstens twee paar zuiver imaginaire; complexe wortels ontbreken. Bij elken wortel p_n kan men nu α_n zoo bepalen, dat aan alle betrekkingen (1) voldaan is, en daarna L_n zoo, dat de functies $\varphi_n(x) = L_n \cos(p_n x + \alpha_n)$ genormeerd zijn. Men vindt

$$\begin{aligned} \varphi_n(x) \varphi_n(t) &= \frac{1}{\varphi_n'(p_n)} \{ [(B-C)p_n \sin p_n \cos p_n + \\ &\frac{1}{2}(A p_n^2 + D)(\cos^2 p_n - \sin^2 p_n)] \cos p_n(t-x) + \\ &\frac{1}{2}(A p_n^2 - D) \cos p_n(x+t) - p_n \sqrt{AD-BC} \sin p_n(x+t) \} \end{aligned}$$

Is nu $f(x)$ een functie van begrensde variatie, dan kan men de ontwikkelbaarheid van $f(x)$ naar de functies $\varphi_n(x)$ bewijzen volgens de methode van CAUCHY. Is C_N een cirkel in het z -vlak, met het middelpunt in O en N paar van nul verschillende wortels van $\varphi(z) = 0$ omsluitend, dan zal

$$\begin{aligned} I_N &= \frac{1}{4\pi i} \int_{C_N} \frac{dz}{\varphi(z)} \int_{-1}^1 f(t) dt \{ [B-C z \sin z \cos z + \\ &\frac{1}{2}(A z^2 + D)(\cos^2 z - \sin^2 z) \cos z(x+t) + \\ &\frac{1}{2}(A z^2 - D) \cos z(x+t) - z \sqrt{AD-BC} \sin z(x+t) \} \end{aligned}$$

eenerzijds gelijk zijn aan

$$\sum_{n=0}^N \varphi_n(x) \int_{-1}^1 \varphi_n(t) f(t) dt$$

en anderzijds zal $\lim_{N \rightarrow \infty} I_N = f(x)$ zijn, of, algemeener, gelijk aan $\frac{1}{2} f(x+0) + \frac{1}{2} f(x-0)$. De bewijzen moeten wegens plaatsgebrek achterwege blijven; zij zullen zoo spoedig mogelijk elders verschijnen.

Ten slotte zegt de heer **J. A. SCHOUTEN** (Delft), **Iets over conforme afbeelding.**

Op het congres te Leipzig in 1922 heeft G. SCHEFFERS een stelling meegedeeld waarvan het eerste gedeelte als volgt luidt:

Elk stelsel van ∞^1 krommen in een plat vlak, die door een punt P gaan, en in P kromtecirkels hebben, waarvan de middelpunten

op een rechte lijn liggen, gaat bij een conforme afbeelding van het platte vlak op zichzelf in een stelsel over, dat dezelfde eigenschap vertoont.

Deze stelling is een bijzonder geval van een algemeene stelling over conforme transformatie van een algemeene n -dimensionale uitgebreidheid met kwadratisch lijnelement, die spreker gezamenlijk met Dr. D. J. STRUIK dezer dagen heeft gepubliceerd in de Comptes Rendus.

Uit deze algemeene stelling laten zich tal van stellingen voor bijzondere gevallen afleiden. Zoo geldt voor het platte vlak de volgende uitbreiding van de Stelling van SCHEFFERS:

Elk stelsel van ∞^1 krommen in het platte vlak, die door een punt P gaan en in P kromtemiddelpunten hebben, wier middelpunten op een tweedegraadskromme liggen, die P tot brandpunt heeft, gaat bij een conforme afbeelding van het platte vlak op zichzelf in een stelsel over, dat dezelfde eigenschap vertoont.

In een driedimensionale euklidische ruimte geldt de volgende stelling:

Elk stelsel van ∞^2 oppervlakken, die door een punt P gaan en de eigenschap hebben, dat de kromtemiddelpunten, die behooren tot het eene stel hoofdkromterichtingen, op een niet rechte omwentelingsoppervlak van den tweeden graad liggen, dat P tot brandpunt heeft, gaat bij een conforme afbeelding der ruimte op zichzelf over in een stelsel dat dezelfde eigenschap vertoont.

In plaats van de hoofdkromterichtingen kan men ook de richtingen nemen, die met de hoofdkromterichtingen willekeurige voor alle oppervlakken gelijke hoeken maken.

Nadat de voorzitter de sprekers gedankt heeft en tot voorzitter der onderafdeeling voor het 20e congres benoemd is de heer W. VAN DER WOUDE, sluit de voorzitter de vergadering te 12 u. 45.

TWEEDE AFDEELING.

BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

JOS. P. CREMERS, *Voorzitter.*

MAX WEBER, *Ondervoorzitter.*

A. A. PULLE.

H. C. FUNKE,

C. J. M. WILLEMSE, } *Secretarissen.*

Eerste vergadering op Vrijdag 6 April te 9 uur in de bovenzaal
van de Leo-stichting, Breedestraat 17.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **E. WASMANN S. J.** (Valkenburg) voor zijn voordracht over: **Das Anpassungsproblem in der Biologie.**

I.

Die Worte *Anpassung* und *Vererbung* sind heute mehr als blossе Schlagworte, welche statt einer wirklichen Erklärung der Probleme nur hinwegtäuschen über die Schwierigkeiten, die in ihnen verborgen liegen. Aber es besteht doch ein grosser Unterschied zwischen unserer gegenwärtigen Kenntnis der Vererbung und der Anpassung. Durch MENDEL'S „Versuche über Pflanzenhybriden“ (1865) und die auf sein Werk seit Beginn dieses Jahrhunderts gegründete experimentelle Vererbungslehre haben wir eine tiefere Kenntnis der Gesetze der Vererbung erlangt. Wir haben erkannt, dass die Erbllichkeit der phaenotypischen Eigenschaften an bestimmte genotypische Erbeinheiten (Gene) gebunden ist, welche sich bei der Kreuzung der Individuen nach mathematisch genauen Regeln verbinden, wiederum voneinander trennen und neu verbinden zugleich mit den Chromosomen der Keimzellen, die ihre materiellen Träger sind.

Während die Vererbungsvorgänge in den Bereich der exakten

Forschung übergetreten sind, ist dies bei den Anpassungsvorgängen nicht der Fall. Und doch ist in der hypothetischen Stammesentwicklung der organischen Welt die Anpassung ebenso bedeutungsvoll wie die Vererbung; denn es sind nicht bloss schon vorhandene Charaktere der Vorfahren auf die Nachkommen übertragen worden, sondern auch *neue* erbliche Charaktere bei letzteren entstanden: mit der *Präformation* in der Stammesgeschichte ist auch eine *Epigenese* verbunden. Aus den Ergebnissen der experimentellen Vererbungsforschung wissen wir nun zwar mit Sicherheit, dass genotypische Erbanlagen die eigentliche Grundlage nicht bloss für die Konstanz sondern auch für die Veränderlichkeit in der Stammesentwicklung sein müssen. Die Phylogenese ist dadurch zum Problem *der Mutabilität der Erbanlagen* geworden (*Oskar Hertwig*). Endogene Faktoren müssen daher nicht bloss für die Vererbung sondern auch für die Anpassung das eigentlich massgebende Element darstellen; aber wir wissen noch fast gar nichts darüber, *wie und nach welchen Gesetzen* die Einflüsse der Umwelt auf jene endogenen Faktoren auslösend oder modifizierend einwirken. Kurz, wir sind noch sehr weit entfernt von einer exakten Kenntnis der Anpassung. Bezüglich der Fragestellungen, die sich auf das Verhältnis der Gene zur phylogenetischen Entwicklung beziehen, sei auf *Dürken und Salfeld*, „Die Phylogenese“ (Berlin 1921) verwiesen.

Mein Vortrag will nicht mit diesen theoretischen Erörterungen sich weiter beschäftigen. Er will nur an einer Reihe von Beispielen, die aus meinem Fachgebiet entnommen sind, auf einige *Forschungswege*, auf einige *heuristische Gedankengänge*, hinweisen, auf denen wir dem Anpassungsproblem in der Erscheinungswelt näher treten können. Der eine dieser Wege ist das von OSKAR HERTWIG formulierte *Prinzip der direkten Bewirkung*, der andere *das Prinzip der instinktiven Entwicklungsimpulse*. Beide Prinzipien greifen in ihrer tatsächlichen Wirksamkeit vielfach in einander über, wie die folgenden Beispiele zeigen.

II.

1. Die „*Honigtöpfe*“ der *Honigameisen*. Bei manchen Ameisengattungen (*MYRMECOCYSTUS*, *MELOPHORUS*, *CAMPO-*

TUS, LEPTOMYRMEX etc.), gibt es Arten, welche eine eigene Arbeiterkaste, die sogen. Repletes besitzen, deren Hinterleib eine tonnenförmige Ausdehnung erreicht infolge der Überfüllung des Kropfes mit Futtersaft. Typisches Beispiel: Die Honigameise des Göttergartens (MYRMECOCYSTUS HORTI-DEORUM). Schilderung ihrer Biologie nach McCook (mit Lichtbild.)

Die „Honigtöpfe“ beruhen auf einer gesetzmässigen *trophischen Physogastrie* einer bestimmten Arbeiterkaste bestimmter Ameisenarten, bei denen sie eine *spezifische Eigentümlichkeit* ist. Vergleich mit der Anschwellung des Hinterleibes bei blattlausbesuchenden einheimischen Ameisen (*Lasius fuliginosus* u.s.w.) *Phaenotypisch* beruht jene trophische Physogastrie auf der Fütterung der „Honigtöpfe“ durch die normalen Arbeiterinnen, also *auf direkter Bewirkung unter Leitung eines instinktiven Impulses*. *Phylogenetisch* ist sie jedoch *eine erbliche Spezies-Eigentümlichkeit* bestimmter Ameisenarten geworden, beruht also *auf genotypischer Mutation* sowohl nach ihrer morphologischen Seite (Steigerung der Elasticität des Kropfes) als nach ihrer psychologischen Seite (Ausbildung eines Zuchtinstinktes für Honigtöpfe).

2. *Die Physogastrie bei Königinnen von Ameisen und Termiten.* Bei manchen Ameisen, besonders bei parasitischen Gattungen (*Anergates*, *Oxygyne*) erreicht die Dickleibigkeit der befruchteten Weibchen einen sehr hohen Grad. Einen noch höheren bei manchen Termiten (*Termes* s.str. mit seinen Untergattungen und seinen nächsten Verwandten). Vergleich eines jungfräulichen, 25 mm langen Weibchens von *Termes natalensis* mit einer, 1 dm langen und daumendicken alten Königin.

Hier haben wir eine gesetzmässige *sexuelle Physogastrie*, beruhend auf Hypertrophie der Ovarien und des Fettkörpers. *Phaenotypisch* wird sie verursacht durch die quantitativ und qualitativ ausgezeichnete Fütterung der befruchteten Weibchen durch die Arbeiter, beruht also *auf direkter Bewirkung unter Leitung eines instinktiven Impulses*. *Genotypisch* ist sie *eine spezifische Eigentümlichkeit* bestimmter Ameisen- und Termitenarten, beruht also auf entsprechender *Mutation der Keimesanlage*.

3. *Die Physogastrie bei termitophilen Aleocharinen.* Unter den echten Gästen (Symphilien) der Termiten kennen wir bereits drei Dutzend Gattungen *physogastrer Aleocharinen*

aus den Tropen der alten und der neuen Welt. Der grossenteils membranöse Hinterleib derselben erreicht einen sehr grossen Umfang und nimmt mannigfaltige Formen an je nach den verschiedenen Gattungen. (Aufzählung der Formen.) (Lichtbilder.) *Phaenotypisch* beruht diese Physogastrie *auf direkter Bewirkung unter der Leitung instinktiver Impulse*, d.h. auf *der adoptiven Brutpflege*, die zur Fütterung dieser Gäste durch die Termitenarbeiter führt, und zwar mit dem nämlichen Futtersatz, den die eigenen Fortpflanzungsgeschlechter erhalten. Eine ähnliche Physogastrie findet sich auch bei den termitophilen Dipteren aus der Familie der *Termitoxeniidae*.

Genotypisch beruht die Physogastrie der termitophilen Aleocharinen ebenso wie jene der Termitoxeniiden auf *Mutationen der Erbanlagen*, welche zu den mannigfaltigsten und tiefgreifendsten Umwandlungen der gesamten äusseren und inneren Morphologie dieser Gäste sowie zu Anomalien der individuellen Entwicklung geführt haben. Wir haben hier somit ein klassisches Beispiel *für genotypische Umbildung und Neubildung generischer und spezifischer Charaktere durch direkte Bewirkung unter dem Einfluss instinktiver Impulse*.

4. Noch zahlreiche andere Beispiele für die Bedeutung dieser beiden Prinzipien liessen sich *aus der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Symphilie* (des echten Gastverhältnisses) bei den Gästen der Ameisen und der Termiten erbringen, und zwar sowohl aus der Entwicklung *der symphilen Anpassungscharaktere auf seiten der Gäste*, als auch aus der Entwicklung *der spezifischen Gastpfleginstinkte auf seiten der Wirte*. Mit Bezugnahme auf das Buch „*Die Gastpflege der Ameisen, ihre biologischen und philosophischen Probleme*“ (Berlin, Borntraeger 1920) wurde dies vom Vortragenden näher ausgeführt und auch die Schlussfolgerungen angedeutet, die sich daraus in naturphilosophischer Beziehung ergeben.

Nach dem Vortrage folgten 22 photographische Lichtbilder zur Veranschaulichung der erwähnten Anpassungserscheinungen. Etwas länger verweilt wurde bei den Anpassungen der Paussiden und der dorylophilen Staphyliniden, weil dieselben im Vortrage selbst nicht mehr zur Sprache kommen konnten. Insbesondere die dorylophilen Staphyliniden mit

ihren überraschenden Formen des Trutztypus, des Mimikrytypus und des Symphilentypus bieten uns die interessantesten, grossenteils noch ungelösten Probleme der Anpassungsgesetze in der Biologie.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer **A. C. J. VAN GOOR** (Helder) voor **Een en ander uit de biologie der Nederlandsche zeevieren.**

Tusschen de getijdengrenzen zijn de steenen van onze dijken, palen enz. met algen begroeid, onder de laagwaterlijn is dit eveneens het geval. De bodem van de Noordzee bestaat echter uit zand, dat door de getijdestroomen in beweging gehouden wordt en daardoor aan algensporen geen gelegenheid tot vasthechting biedt, in de Zuiderzee is de bodem nog zachter en eveneens zonder begroeiing. Alleen steenen en schelpen zijn begroeid. Op de ondiepe vlakten van de Waddenzee is het hier en daar aan het zeegras gelukt, zich met zijn wortelstokken in den grond te handhaven, hier vindt men een rijke algenflora. Op den bodem der Zuiderzee en in de geulen der Waddenzee treft men dikwijls een laag van afgestorven en gezonken zeegrasbladeren aan.

Bij Helder is het verschil in waterstand bij springvloed slechts 1.20 M. in de Zuiderzee 3 tot 5 d.M., de wind heeft duidelijken invloed op den waterstand.

Onder de sublitorale (onder de laagwaterlijnvoorkomende algenassociaties is bij ons de Laminaria-associatie goed ontwikkeld, zij bevindt zich op geëxponeerde plaatsen. Op de planten komen bij ons weinig epiphyten voor. Uit de verdeling der beide soorten in vergelijking met andere kusten blijkt, dat de groeiplaatsen achter de zandbanken zelfs aan de Noordzee nog tamelijk beschut zijn.

Onder de verschillende associaties van het zeegras zijn de roodwierenzostera- en de brakwater- of groenwierenzostera-associaties de belangrijkste.

Aan drijvende voorwerpen als schepen en haventonnen is de uitdrogende werking van de eb buitengesloten en vindt men sublitorale algen. Losse sublitorale steenen dragen meest een verzameling van vele soorten dooreen.

In de Zuiderzee leven 2 of 3 soorten, *Cladophora fracta* e.a.,

die nooit vastgehecht gevonden worden, doch in lossen toestand verder groeien.

Onder de litorale associaties is die der Fucussoorten de belangrijkste. Op aan de branding blootgestelde plaatsen verdwijnt bij ons *Ascophyllum* onmiddellijk. Er komen vele epiphyten voor vooral nabij de laagwaterlijn. In de Zuiderzee vindt men een endemische Fucussoort.

Nabij de laagwaterlijn treft men op geëxponeerde plaatsen de *Polysiphonia-Chaetomorpha*- of bonte associatie aan. In het Zuidelijk en Oostelijk deel der Zuiderzee is de *Enteromorpha*-associatie en hier en daar op geëxponeerde plaatsen de *Urospora*-associatie het best ontwikkeld.

Nadat de voorzitter den spreker dank heeft gebracht, geeft hij het woord aan den heer **C. E. B. BREMEKAMP** (Delft) voor zijn voordracht over:
De z.g. hydrotropie der wortels.

De methoden, die door KNIGHT, JOHNSON, SACHS en in hoofdzaak ook door Molisch toegepast zijn om de hydrotropische gevoeligheid van de wortels aan te toonen, hebben alle dit gemeen, dat de wortels, voordat ze in de lucht met hun flanken aan een psychometrisch verschil worden blootgesteld, eerst door een vasten voedingsbodem heen moeten groeien, waarmee ze met hun eene zijde steeds iets langer in aanraking blijven dan met hun andere. De resultaten, welke men met behulp van deze methoden bereikt, zouden daarom alleen dan bewijskracht hebben, indien het vast stond, dat de wortels niet thigmotropisch gevoelig waren.

Een zeer geschikte methode om na te gaan, of de wortels al of niet thigmotropisch reageeren, bleek daarin te bestaan, dat de wortels gedwongen werden langs een verticalen wand omlaag te groeien. Eenigermate stijve wortels zooals die van erwten en mais gingen daarbij al spoedig in een duidelijken boog van den wand afstaan, terwijl de dunnere wortels van mosterd en sterkers meestal door hun wortelharen over hun geheele lengte met den wand verbonden bleven. Maakte men deze wortels los, dan vertoonden ze echter eveneens al spoedig een duidelijke kromming. In de meeste proeven diende een gipsplaat als verticale wand; hetzelfde resultaat kon echter ook bereikt worden met een glasplaat, zoodat aan een chemische inwerking wel niet gedacht behoeft te worden. Een

droge gipswand bleek verder sterker krommingen teweeg te brengen dan een vochtige, een verschijnsel, dat het verschillend gedrag van de ranken tegenover een droge glasstaaf en een glasstaaf, die met gelatine bekleed is, in herinnering brengt.

Door de wortels omhoog te laten groeien langs de oppervlakte van een drogen gipscylinder, die in een vochtige atmosfeer horizontaal opgehangen was, kon worden nagegaan, in hoeverre de thigmotropische reactie, indien de geheele groeizône met een wand van dezen aard in aanraking is, de door de zwaartekracht geïnduceerde reactie kan overwinnen. Bij mosterdwortels bleek de laatste onder deze omstandigheden pas de overwinning te behalen, als ze onder een hoek van bijna 90 graden op de wortels inwerkt.

Bleken dus de oudere methoden om het bestaan van een hydrotropische gevoeligheid bij wortels aan te toonen door deze resultaten hun bewijskracht verloren te hebben, met behulp van een methode, die oorspronkelijk door Dutrochet met negatief resultaat, later door MOLISCH bij maiswortels en door HOOKER bij lupinen met positief resultaat toegepast werd, kon aangetoond worden, dat er inderdaad, ook indien de thigmotropische reactie uitgesloten is, bij enkele wortels echter lang niet bij alle een kromming naar een vochtigen wand toe kan optreden. Deze kromming blijft echter steeds vrij zwak en is dus voor de oecologie van het wortelstelsel zeker van veel minder beteekenis dan de thigmotropische reactie.

Nadat de heer WENT een opmerking heeft gemaakt, die de spreker beantwoordt, brengt de voorzitter den spreker dank en geeft het woord aan den heer **JAN SMIT** (Voorst) voor **De desinfecteerende werking van kalkwater.**

ROBERT KOCH is de eerste geweest, die over de steriliseerende werking van kalk duidelijke proeven gedaan heeft ¹⁾, en wel met miltvuursporen, die, zooals begrijpelijk, daartegen een groote resistentie bleken te bezitten. LIBORIUS ²⁾ infecteerde bouillon met grachtwater en probeerde daarop, en ook op uit deze bouillon verkregen reïnculturen, de kiemdoodende werking. Hij vond toevoeging van 0.09% gebluschte kalk voor de meeste daarvan reeds doodelijk in één dag, terwijl voor typhusbacterien 0,0074% reeds voldoende was (74 mgr. per L.)

1) Mitt. Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. 1 (1881).

2) Z. f. Hygiene. Bd. 2, 15 (1887).

en cholera-vibrionen reeds in 6 uur stierven bij een concentratie van 0,025%. Bij Auer ¹⁾ vindt men een goed overzicht van de betreffende onderzoeken tot 1908. Ik vermeld daarvan de verhandeling van Pfuhl ²⁾, die vond, dat 500 mgr. p. L. (0,05%) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ voldoende zouden zijn om typhusbacterien in 2 uur te doden, cholera-vibrionen in 1 uur. De meeste dezer proeven betreffen de desinfectie van faeces of linnengoed door kalkmelk. AUER zelf heeft ook kalkwater gebruikt en vergeleek de werking daarvan met die van andere baseoplossingen van gelijke sterkte (15 cc norm. p. L.). Kalk bleek na baryt de sterkst werkende, ammoniak de zwakste.

Daar mij het gebruik van kalkmelk voor exacte proeven minder geschikt voorkwam en ook kleinere kalkconcentraties moesten worden onderzocht, heb ik een aantal proeven genomen, waarbij verdund kalkwater van bekende sterkte werd geïnfecteerd met een groote hoeveelheid typhus- cholera- of colibacterien en na verschillende tijden het overgebleven aantal kiemen werd bepaald of slechts het al of niet aanwezig zijn van nog levende kiemen werd vastgesteld.

Meestal werd 300 cc. verdund kalkwater bereid en daaraan werden toegevoegd 5 cc. van een bacterienemulsie, gemaakt uit het bacterien-materiaal van 1 schuine agarbuis (24 uur oud) en 10 cc. steriel water. Daarvan werden telkens 25 cc. vermengd met 75 cc. steriel water en met koolzuur geneutraliseerd. Deze 100 cc. dienden dan voor het onderzoek. 1 cc. daarvan bleek bij het begin der proeven een niet telbaar aantal kiemen te bevatten. Op welke wijze dit afnam toont onderstaand voorbeeld (Typhusbacterien in kalkwater van 3,3 en 6,6 cc. N/L).

Sterkte : 3,3 cc. N/L (0,012% (Ca (OH) ₂))			6,6 cc. N/L (0,024% (a (OH) ₂))		
Bepaald na :	Aantal kol. in agar.	Typhus.	Bepaald na :	Aantal kol. in agar.	Typhus.
0 min.	∞	+	0 min.	∞	+
10 „	± 2000	+	5 „	± 2000	+
20 „	95	+	10 „	34	+
30 „	0	—	15 „	0	—

1) Arch. f. Hygiène. Bd. 67, 237 (1908).

2) Z. f. Hygiène. Bd. 12 (1892).

De verschillende bepalingen gaven het volgende resultaat :

Sterkte in cc. N/L.	B. typhi.	v. cholerae.	B. coli.
2,0	—	30 min.	—
3,0	45 min.	30 „	—
4,0	—	15 „	—
5,0	—	15 „	—
6,0	15 „	10 „	45 min.

Ik was in de gelegenheid deze tamelijk sterke steriliseerende werking ook in de practijk bevestigd te zien bij een proefzwembassin te Weltevreden, waar het door kalk gezuiverde, zwak alkalische rivierwater (1,8—2,3 cc. N/L) een zeer duidelijke zelf-sterilisatie bleek te vertoonen.

Na den spreker den dank der vergadering gebracht te hebben, stelt de voorzitter voor tot voorzitter der afdeling van het 20e congres te benoemen den heer J. C. SCHOUTE te Groningen. Hiertoe wordt bij acclamatie besloten. Daarna sluiting der vergadering.

Tweede vergadering op Zaterdag 7 April te 9 $\frac{1}{4}$ uur in het Natuurhistorisch Museum, Heksenhoek.

De voorzitter geeft het eerst het woord aan den heer G. ROMIJN (Haarlem) voor zijn mededeeling over : **Een merkwaardige misvorming van beekmijten in Zuid-Limburg.**

Spr. deelt mede, dat de beeken in Zuid-Limburg wat de Hydracarin fauna betreft geheel het karakter hebben van bergbeeken.

Hij deelt verschillende vondsten mede en vergelijkt die met de publicaties van Thienemann, Pater Rhabanus Fischer en anderen.

Maar de Geul heeft hem meer merkwaardige beekmijten opgeleverd. Boven Epen en aan de stuw bij Houthem ving hij exemplaren van eene Aturussoort, die voor een gedeelte tot de soort Aturus scaber schijnen te behooren, maar voor een ander gedeelte hier zeer van afwijken. Terwijl toch bij de genoemde soort even als bij de andere soorten van dit geslacht

de zuignappen in eene enkele rij voorkomen op twee napplaten, die elk ter weerszijde van de geslachtsopening aan den achterrand van het lichaam of een weinig naar de buikzijde verschoven liggen, is dit bij deze exemplaren niet het geval.

Men vindt hierbij alle overgangen van dezen toestand tot dien, waarbij de zuignappen in groot getal naast elkander gelegen zijn op de zich van de eene zijde van het lichaam onafgebroken als één breeden band over den buik naar de andere zijde uitstrekkende napplaat.

Over de teratologie der arthropoden is nog niet zooveel gewerkt als over die der planten.

Er doet zich hier echter een analoog verschijnsel voor. De misvormde exemplaren doen namelijk denken aan de soorten van het verwante geslacht *Feltria*, waar de zuignappen bij de mannetjes op dezelfde wijze gelegen zijn.

De vraag is ook hoe komen deze misvormingen tot stand. Aan een traumatische oorzaak behoeft men m.i. niet te denken. Dan zouden ze allicht ook op de andere vindplaatsen voorkomen. Maar ook komt het mij voor dat de individu's door het apoderma in het onmiddellijk voorafgaand nymphomaan stadium zeer afdoende beschermd zijn.

Veeleer zou ik geneigd zijn aan bastardeering te denken. Het lijkt mij gewenscht, dat dit door kweekproeven wordt onderzocht.

Deze kweekproeven zouden echter het best aan de Geul zelf uitgevoerd kunnen worden.

De voorzitter dankt den spreker voor zijn mededeeling en geeft dan het woord aan den heer **G. STIASNY** (Leiden) voor zijn voordracht over: **Vergiftigingsverschijnselen veroorzaakt door kwalen.**

De aan de Europeesche kusten geobserveerde vergiftigingsverschijnselen veroorzaakt door kwalen (*Rhizostoma cuvieri* en *octopus*, *Cyanea capillata* en *lamarcki*) zijn meestal van lichten aard (zuiver lokale verschijnselen, exantheem, erythrema, tranen der oogen, verhoogde secretie van neusslijmvlies enz.) zoodat zij niet de aandacht hebben getrokken. Dat echter ook aan de Europeesche kusten de aanraking met kwalen aanleiding tot zware ziekte kan geven, blijkt uit een interessant geval, dat ons door den Franschen geneesheer **R. WEISMAN** is medegedeeld (1), die zelf het slachtoffer was en de vergiftigings-

verschijnselen aan zijn eigen lichaam nauwkeurig kon bestudeeren.

Van veel ernstiger aard zijn echter de door tropische kwallen veroorzaakte vergiftigingsverschijnselen. De belangrijkste gegevens daaromtrent hebben wij aan twee Amerikanen, een dokter en een bioloog, te danken, die langen tijd in de Philipijnen hun verblijf hadden. (3, 4, 5, 6). Vatten wij deze in het kort samen, dan vertoont zich het volgende beeld: De aanraking met de kwal geschiedt gewoonlijk bij het baden in de nabijheid der kust en wordt als brandende pijn op de huid gevoeld. Men kan soms duidelijk op de huid de strepen zien. De pijn gaat echter gauw voorbij. \pm 10—20 minuten later treedt op de plaats van aanraking hevige pijn op. Er ontstaat een lokaal erythrema met vele blaasjes, die sterk dragen. Het getroffen been of arm is als verlamd. Bij ernstiger gevallen vindt men behalve de lokale symptomen nog het volgende complex van somatische en psychische ziekteverschijnselen: onophoudelijke hoest, bezwaren bij het slikken, en bij de ademhaling, verhoogde slijmsecretie van neus- en mondvlies, braken, pijn in de maaggroeve en in de lendenen, verhooging van temperatuur en pols, slapeloosheid, hevige onrust, doodsangst. De meer zenuwachtige patienten kunnen half razend worden van pijn. Na een paar dagen betert de toestand, doch er zijn ook sterfgevallen bekend. — De aard van het vergif is niet nader bekend.

Volgens LIGHT (5,6) zijn als giftig te beschouwen: *Dactylometra quinquecirrha* Ag. en *Chiropsalmus quadrigatus* Haeck. Beide kwalsoorten zijn ook in den oostindischen archipel gevonden, er is echter tot nu toe op enkele uitzonderingen na (7,9) geen vergiftigingsgeval uit den maleischen archipel bekend.

Vergun mij de volgende korte beschrijving der genoemde kwalsoorten toe te voegen:

Chiropsalmus quadrigatus heeft de vorm van een cube, is \pm 100 m.M. hoog en breed, doorzichtig. De tentakels staan in 4 groepen en zitten op een handvormig verbrede steel en zijn voorzien met lavenderkleurige vingers met netelcellen.

Dactylometra quinquecirrha heeft de vorm van eene vlakke schijf van \pm 100 m.M. breedte, bezet met lange draadvormige tentakels. De vier lange mondgordijnen zijn bezet met dui-zenden netelcellen. Kleur: wit, geelachtig, rose, blauwachtig.

Voor alle mededeelingen omtrent vergiftigingsverschijnselen veroorzaakt door Europeesche en tropische kwallen is spreker zeer dankbaar. Zoo mogelijk moeten 1 of 2 exemplaren van de giftige kwallen, geconserveerd in 5% Formaline + zeewater worden opgestuurd ter determineering aan het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden.

L I T T E R A T U U R :

1. WEISMAN R., Accidents graves consécutifs aux piquures des Meduses. Intervention de l' anaphylaxie.

Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, 78, 1915.

2. DUJARRIC R. DE LA RIVIERE, Sur l' existence d'une medusocongestine.

Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, 78, 1915.

3. Old EDWARD H. H., A report of several cases with unusual symptoms caused by contact with some unknown variety of jellyfish (scyphozoa).

The Philippine Journ. of Sc. Vol. III. Sect. B. Medical sect. Manila, 1918.

4. Idem, Additional report of cases with unusual symptoms caused by contact with some unknown variety of jellyfish.

United states Naval. Med. bull. 3, 1912.

5. LIGHT S. F., Some Philippine scyphomedusae including two new genera, five new species and one new variety.

The Philippine Journ. of Sc. Vol IX. Sect. D. General Biol. 3. Manila 1914.

6. Another dangerous jelly fish in Philippine waters.

Ibid. Vol IX. Sect. B. Tropical med. Manila 1914.

7. STIASNY GUSTAV, Die Scyphomedusen-Sammlung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Leiden. II.

Zool. Mededeel. Rijks Mus. v. Nat. Hist. Leiden. Deel V. Afl. 2. 1919.

8. ZERVOS, Severe effects resulting from contact with jellyfish.

Glasgow. Med. journ. 2. 42. *Glasgow*, 1891.

9. HORST M. D., Dermatitis toxica door Benang-Benang.

Geneesk. tijdschr. v. Ned. Indië, 53, 4, 1913.

Nadat de voorzitter den spreker dank gebracht heeft, verzoekt hij den heer **A. B. DROOGLEEVER FORTUYN** (Oegstgeest) het woord te nemen voor zijn mededeeling over: **Histologische veranderingen in de groote-hersenschors bij knaagdieren.**

Reeds vroeger was uit preparaten afgeleid, dat althans sommige gangliecellen der groote-hersenschors der knaagdieren in levenden toestand in min of meer blazigen vorm konden voorkomen. Uitbreiding van deze waarnemingen had den indruk gevestigd, dat alle gangliecellen der schors blazig of niet-blazig kunnen zijn. De vraag werd gesteld, wat wel de oorzaak van die vormverandering der levende gangliecel

zou kunnen zijn. In het begin werd aan verschijnselen van plasmolyse gedacht en op grond daarvan werden proeven genomen. Wanneer de hersenen van een muis vóór hun fixatie in formol in 10% rietsuiker, ongeveer isotonisch met het bloed, werden gebracht, waren er als steeds vele blazige en niet-blazige gangliedellen. Wanneer ze in 20% rietsuiker werden gebracht, waren in de schorspreparaten bijna geen blazige cellen meer over. Deze laatste blazige cellen waren door een verzadigde rietsuikeroplossing (67%) in niet-blazige te veranderen, maar dan werden ook duidelijk de fysiologische grenzen overschreden en deze cellen beschadigd. Met *Cavia* en konijn werden dergelijke resultaten verkregen. Toch is de vorm der gangliedcel niet alleen afhankelijk van de verhouding van haar osmotischen druk tot dien van haar omgeving. Dit blijkt uit twee verschijnselen. Vooreerst uit het feit, dat men door behandeling met gedestilleerd water het aantal blazige cellen in de schors niet vermeerderd, maar integendeel vrij sterk vermindert. En verder uit het feit, dat overal, waar de supragranulaire pyramiden blazig zijn de daarboven gelegen lamina zonalis versmald is en zich donkerder kleurt met cresylviolet dan boven niet-blazige supragranulaire pyramiden. Er spelen zich dus ook veranderingen af in de omgeving der cellen met name in de lamina zonalis. Prof. EINTHOVEN te Leiden, om raad gevraagd, vooronderstelde, dat het koolzuur in de hersenen, eerder nog dan osmotische verschillen, den celvorm zou bepalen en gaf welwillend gelegenheid tot het nemen van een reeks van proeven, die met de zeer gewaardeerde hulp van zijn assistent, den Heer S. HOGERWERF werden uitgevoerd. Van 5 muizen werden er 3 in een stroom van kunstmatige gasmengsels gebracht, waarvan het koolzuur gehalte tot 70% werd opgevoerd en 2 in koolzuurvrije en, om krachtig ademen te bevorderen, zuurstofarme mengsels. Inderdaad bleek het koolzuurgehalte van het bloed invloed te hebben op den vorm der gangliedellen, vooral dien der supragranulaire pyramiden, in dien zin dat hoog koolzuurgehalte het aantal niet-blazige hersenschorscellen doet toenemen, laag koolzuurgehalte dat der blazige cellen. Ook hier ging weer steeds een smalle lamina zonalis met blazige supragranulaire pyramiden samen. Bij de *cavia* waren de resultaten minder sprekend, o.a. omdat dit dier niet meer dan 35% koolzuur verdraagt. Vermoedelijk doet

het koolzuur in de hersenen de tusschen de cellen gelegen stoffen zwellen en zoo blazige cellen schrompelen.

De heer NOYONS maakt een opmerking, die de spreker beantwoordt.

De voorzitter zegt den spreker dank en geeft het woord aan den heer **J. VERSLUYS** (Hilversum) voor zijn voordracht over: **Permanent-larvale toestanden (neotenie) bij Salamanders.**

Spreker wijst er op, dat onder de salamanders de Perennibranchiaten en Derotremen niet de meest oorspronkelijke, vischachtige, vormen zijn, zooals men zoo lang heeft aangenomen. Het zijn veeleer vormen die door uitval of degeneratie der gedaanteverwisseling uit normale salamanders zijn ontstaan. Dit blijkt zoowel uit den larvalen, niet oorspronkelijken bouw dezer dieren (Boas), als uit het voorkomen bij gewone salamanders van individuen, die zonder gedaanteverwisseling, als eenige jaren oude larven, geslachtsrijp worden, zooals dit van den axolotl en meer sporadisch van Tritonsoorten bekend is. Men noemt dit neotenie (Kollmann). Derotremen en Perennibranchiaten zijn permanent neotenische salamanders. De soorten zijn ook meest onafhankelijk van elkaar ontstaan, en wel blijkbaar op verschillende wijze, want bij de Derotremen en den Perennibranchiaat Siren vinden wij menging van den bouw van larven en volwassen dieren, zoodat hier een geleidelijke degeneratie der metamorphose aangenomen moet worden. De typische Perennibranchiaten (olm., Necturus, Typhlomolge) staan daarentegen geheel op de ontwikkelingshoogte eener volwassen larve; bij hun moet de gedaanteverwisseling plotseling, in haar geheel onderdrukt zijn, zooals dit bij den axolotl en soms bij andere neotenische salamanderlarven gevonden wordt.

Neotenie, wat het vasthouden van een jeugdtoestand beteekent, is een algemeen verschijnsel. Volgens BOLKS foetalisatietheorie is het menschelijk lichaam in vergelijking met dat der menschen neotenisch. Terwijl volgens BOLK als oorzaak der foetalisatie een gewijzigde hormonenproductie der endocriene organen aangenomen moet worden, wordt de gedaanteverwisseling der salamanders ook door een hormoon, dat van de schildklier, beheerscht. Het ontstaan der Perennibranchiaten en Derotremen zou dus een gevolg kunnen zijn van onvol-

doende werking van de schildklier. Reeds 1917 wees NOPCSA op de beteekenis, die variatie der endocriene organen voor de phylogenie kan hebben. Ook voor neotenische salamanders lijkt zulk een samenhang mogelijk. Inderdaad bleek de schildklier bij deze dieren bijna steeds abnormaal. Alleen *Necturus* heeft een normale schildklier, zoodat hier de neotenie niet een gevolg van degeneratie van dit orgaan kan zijn.

Een enkel geval van neotenie bij watersalamanders, waarbij neotenische exemplaren van drie soorten te samen in een klein waterbekken gevonden werden, wijst beslist op den invloed van uitwendige omstandigheden, die dan direct de schildklierwerking beïnvloed kunnen hebben. De eenige ooit daarop onderzochte neotenische larve van *Triton* had zeer sterk vergrootte schildklieren. Men wordt herinnerd aan endemische krop bij den mensch, waarmede nog wel verder gaande overeenstemming zou kunnen bestaan. Men moet niet vergeten, dat de metamorfose er toe dient de salamanders voor het landleven geschikt te maken. Verliest dit landleven aan beteekenis, zooals veelal bij salamanders, dan heeft ook de gedaanteverwisseling geen groote waarde meer en kan de schildklier degenereeren, waardoor dan de gedaanteverwisseling geleidelijk onderdrukt wordt. Dit is voor de *Derotremen* en *Siren* wellicht de weg geweest, die hun ontwikkeling ging.

Het feit, dat bijna steeds de met de gedaanteverwisseling in zoo enge connex staande schildklier der *Perennibranchiaten* en *Derotremen* abnormaal ontwikkeld is, bevestigt de opvatting van BOAS, dat deze dieren geen primitieve salamanders zijn, maar door verlies hunner metamorfose uit normale salamanders zijn ontstaan. En de door spreker verdedigde opvatting, dat wij twee typen van neotenische salamanders moeten onderscheiden, de volledig larvale vormen (*olm*, *Typhlomolge*, *Necturus*) en de in de metamorfose staan gebleven vormen (*Derotremen* en *Siren*), vindt steun in het feit, dat de schildklier bij beide typen verschillend ontwikkeld is.

Nadat deze spreker den dank der vergadering heeft ontvangen, krijgt de heer **J. F. VAN BEMMELEN** (Groningen) het woord voor: **Familieonderzoek op biologischen grondslag.**

J. F. VAN BEMMELEN vestigt de aandacht op het iconographisch materiaal, dat steekt in photographische afbeeldingen,

die heden ten dage vrijwel van iedereen worden vervaardigd, van vele personen zelfs in reeksen van opvolgende leeftijden, maar die voor het overgrootste deel in wetenschappelijken en zelfs in letterlijken zin verloren gaan, omdat meestal verzuimd wordt er op aan te teekenen wie voorgesteld is. Bij het systematisch verzamelen en rangschikken van familieportretten blijkt dadelijk, dat daaraan de verschijnselen der erfelijk terugkeerende eigenaardigheden zijn waar te nemen. Spreker toont dat aan voor den vorm van het hoofdhaar bij zijn eigen bloedverwanten, waaronder vele gevallen van krulhaar voorkomen, die zich van geslacht op geslacht herhalen, en in 't bijzonder bij mannen in 't oog vallen, maar evengoed als door deze door vrouwen op hare nakomelingen worden overgebracht. Bij deze laatste, de vrouwen, blijft op den volwassen leeftijd slechts in enkele gevallen het kroezige type behouden, dat echter in de eerste levensjaren meermalen duidelijk aanwezig is. Waarschijnlijk mag bij vrouwen de golvende lok als het feminine phenotype van het mannelijk kroeshaar beschouwd worden. Of mannen, die dezen laatsten vorm niet zichtbaar bezitten, de neiging tot het krullen van het hoofdhaar op hunne kinderen kunnen overbrengen, is twijfelachtig, maar durft spreker nog niet met beslistheid ontkennen. Daarentegen heeft hij een duidelijk geval kunnen vaststellen, waarin de aanleg tot krulhaar (die zich bij alle zes kinderen, 3 jongens en 3 meisjes, schoon in verschillende mate, openbaarde), van de zijde der beide ouders kwam, en waarin deze aanleg hoogstwaarschijnlijk een gevolg was van de bloedverwantschap dier ouders. Met volkomen zekerheid zal dit laatste wel nimmer zijn uit te maken, daar de aanleg tot krulhaar natuurlijk in iedere familie kan voorkomen, evengoed, als tot bepaalde oogkleur of lichaamslengte. Om die reden is ook het door spreker vastgestelde feit, dat op het kinderportret van een zijner rechtstreeksche voorvaders uit het begin der 18de eeuw het blonde krulhaar duidelijk te herkennen is, geen afdoend bewijs voor de familiäre herkomst van dezen haarvorm, welks voorkomen in vijf opvolgende jongere generaties spreker vermocht vast te stellen. Ook de loop der ontwikkeling van den haarvorm gedurende het leven kan door middel van portretten worden vastgesteld, en blijkt daarbij drie verschillende wegen te kunnen volgen, n.l. hetzij van sluik tot krul, of omgekeerd,

of in alle leeftijden gelijkblijvend. Van elk dezer gevallen laat spreker een voorbeeld zien ; het meest getroffen heeft hem een goed geconstateerd geval, waarin eerst op elfjarigen leeftijd het haar begon te krullen bij een der 4 kinderen van een zeer slukharige moeder, op wie dit kind sterk gelijkt, en wier twee andere zoons het vaderlijke krulhaartype van den aanvang aan vertoond hebben, terwijl het dochttertje het moederlijke type tot heden zuiver heeft behouden.

Uit dit laatste geval blijkt wel overtuigend, dat de overerving van het krulhaar de regels van Mendel volgt ; spreker acht het dan ook waarschijnlijk, dat hij in staat zal zijn de afzonderlijke verschijnselen volgens deze regels in te deelen, maar wil hiermee wachten tot hij het geheel der gevallen kan overzien. Zijn doel met deze voorloopige mededeeling is in de eerste plaats, de aandacht van biologen zoowel als van leeken, te vestigen op de groote waarde der gegevens, die iedereen voor het wetenschappelijk onderzoek kan bijbrengen door het aanleggen eener gedocumenteerde portrettenverzameling, zoodanig ingericht, dat men ook na jaren de verwantschap der afgebeelde personen kan vaststellen. Voor het onderkennen der erfelijke eigenschappen is het wenschelijk over een onbepaald aantal exemplaren van ieder portret te kunnen beschikken, en de afbeeldingen van verwante personen volgens verschillende beginselen te rangschikken. Daar de hereditaire eigenaardigheden van generatie op generatie overgaan, en onafhankelijk van elkander kunnen zijn, mag men leden van verschillende generaties bijeen voegen, en behoeft men evenmin te letten op den graad van bloedverwantschap. Een kind toch lijkt vaak veel meer op de broers of zusters zijner ouders, of op hunne voorouders, dan op de ouders zelf. Het duidelijkst komen de erfelijke eigenschappen uit, wanneer men de afbeeldingen rangschikt naar overeenkomst van leeftijd, dus b.v. de kinderportretten der ouders plaatst naast die hunner kinderen. Spreker vertoont een aantal lichtbeelden, waarop de bezitters van het krullende haar volgens de bovenontwikkelde beginselen zijn bijengeplaatst.

De voorzitter brengt dank aan den spreker en geeft het woord aan den heer **K. TJEGBES** (Huizen) voor zijn mededeeling : **Kralslugsproeven met Slameesche katten.**

Bij kruising van Siameesche (acromelanistische) katten met langharige witte Angora's verdwijnt in de F1 de pigmentteering van de huid en van de haren, maar in de oogen treedt juist pigment op. Ook verschijnt daar een tapetum lucidum, dat bij beide oudervormen ontbreekt. Het lange Angora-haar is recessief.

In de tweede generatie zien wij splitsing in wit, zwart en siameezenkleur, en wel volgens een eenvoudig tweefactorenschema. Wij nemen derhalve aan dat de kleurversterkingsfactor (B), die, gecombineerd met den specifiek factor voor siameezenkleur (S) zwart veroorzaakt, in de witte angora aanwezig is, doch daar onzichtbaar blijft door de werking van een pigment-vernietiger (D). Alle DD en Dd dieren zijn dus wit, terwijl bij afwezigheid van D door SS en Ss siameezenkleur en door BB of Bb plus S zwart wordt veroorzaakt. Hoe dieren zonder S maar met B er bij afwezigheid van D uit zien, is nog niet met zekerheid te zeggen; het is echter hoogst waarschijnlijk, dat de zoowel bij de Angora's als bij de Siameezen aan te nemen grondfactor voor pigment C op zich zelf een gestreepte pigmentteering doet ontstaan, daar zoowel de zwarte katten uit deze serie als de heterozygoot siameesche in hun jeugd zeer duidelijk het strepenpatroon vertoonen.

De pigmentteering der oogen staat ook onder invloed van D, want alleen DD dieren hebben zuiver blauwe iris. In de retina kan daarbij ook wel eenig pigment zijn. Deze witte katten zijn dan ook geen albino's.

Kruising van siameesche katten met gepigmenteerde katten zonder D geeft een zwarte F1. De combinatie met donker cypersche werd gekozen om te trachten, lichte cypersche (zonder B) te krijgen, wat in de F2 ook gelukte.

Ten opzichte van de haarlengte werd geen zuivere 3 : 1 splitsing gevonden, doch een tamelijk belangrijke overmaat van langharig. Hoewel de getallen te klein waren voor een juiste beoordeeling, is het waarschijnlijk, dat een koppeling van factoren in het spel is, te meer, omdat lang haar in mijn series alleen bij witte katten schijnt op te treden.

Gecombineerde kruisingen van leden der eene serie met leden der andere bevestigen de opgestelde factorenhypothesen.

Wat de oogen betreft gaat een pigmentteering van het irisstroma steeds gepaard met een tapetum lucidum in de chorioi-

dea. Ook op de oogpigmenten werkt B als versterker, D als vernietiger in, doch niet op dezelfde wijze als op de haarpigmentteering.

Een merkwaardig verschijnsel is de heteroiridie, die bij heterozygotische witte katten optreedt, en waarvan een tegenhanger in mijn proeven ontstond bij een siamees met een grijs en een blauw oog. Het schijnt, alsof de betreffende dieren een onvoldoende portie van het pigmentversterkende agens hebben meegekregen, zoodat maar een der oogen (of soms slechts een gedeelte van een oog) de door dien versterker veroorzaakte kleuring vertoont. Door deze beschouwing worden ook de raadselachtige getallen van PRZIBRAM verklaarbaar.

Na dank betuigd te hebben aan den spreker geeft de voorzitter het woord aan den heer E. STUDY (Aken) voor zijn voordracht: **Vorwelsung einiger weniger bekannter Beispiele von Mimikry, etc.**

Papilio mayo. Andamanen. Das ♀ dieser Art ist Nachahmer von *Pharmacophagus rhodifer*, der sehr schmale Vorderflügel hat. Hier hat der mimetische Umbildungsprozess wahrscheinlich sehr viele Zeit gehabt, und so ist es dahin gekommen, dass nun das ♀ schmalere Vorderflügel hat als das ♂, wiewohl nach den Fluggewohnheiten der Thiere eher das Gegenteil zu erwarten wäre — ein wahrscheinlich einzig dastehender Fall.

Gattung Tithorea, mit ihren Nachahmern aus der Gattung *Heliconius*. (Lichtbilder). Die Muster sind nur teilweise primitiv, die Mimikry befindet sich in den verschiedensten Stadien der Ausbildung, von ziemlich unvollkommener Nachahmung bis zu dem Erstaunlichsten, was es auf diesem Gebiete gibt. Die analogen Zeichnungen sind zum Teil nicht auch homolog. Die Helikonier entstammen drei verschiedenen Verwandtschaftskreisen; die Aehnlichkeiten, die sie unter einander aufweisen, beruhen zum Teil auf der Koexistenz der Modelle, sind mithin als Konvergenzerscheinung zu bewerten.

Museumsmimikry und sonstige *Pseudomimikry*, erläutert durch einige Beispiele. Im Falle *Hymenitis alphasiboea*-*Dismenitis duilia* kann die vorhandene Aehnlichkeit nicht Selektionsprodukt sein, weil sie sich auf die feinsten Einzelheiten der Zeichnung erstreckt, mit Einschluss der Geschlechtsunterschiede (*Hypertelie*). Beide Arten unterscheiden sich nur in der Grösse und im Geäder der ♂♂. Das Flügelgeäder ist nun

gerade in dieser Gruppe (der der Ithomiinae) besonders veränderlich und daher als ausschließliches generisches Merkmal nicht geeignet, genau so, wie bei gewissen Farnen das Indusium (Gattungen Polystichum und Phegopteris; Athyrium filix femina und alpestre). Die Abtrennung der Gattung Dismenitis von Hymenitis muss rückgängig gemacht werden, die natürliche Systematik verlangt die Zusammenstellung von sehr nahe verwandten Arten, in dem hier genannten Falle wie in anderen, in derselben Gattung und unmittelbar neben einander.

Es wurden noch verschiedenartige Beispiele von Mimikry vorgezeigt, von denen hier drei Asiliden vom mittleren Amazonas erwähnt seien, deren jede zusammen mit ihrem Beutethier gefangen worden ist. Diese Fliegen sind von einander ganz verschieden, aber jede gleicht ihrem Beutethier, Hummeln und einer Wespe (*Agressive Mimikry*.)

Bemerkenswert ist auch der Fall einer Fliege, Polistomimetes minax, die eine Wespe, Polistes marginatus, kopiert, samt Taille und Legestachel der ♀ ♀; Sikkim. Der Stachel der Fliege ist weich und kann nicht stechen.

De voorzitter dankt den spreker en sluit de vergadering.

DERDE AFDEELING.

GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN

BESTUUR:

A. K. M. NOYONS, *Voorzitter.*
H. ZWAARDEMAKER Cz., *Ondervoorzitter.*
A. H. VOSSENAAR.
H. P. J. KOENEN, } *Secretarissen.*
J. H. PICARD, }

Vergadering der geheele afdeeling op Vrijdag 6 April des ochtends te 9 uur in de Groote Redoutezaal, Schouwburg.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **F. J. J. BUIJTENDIJK** (Amsterdam) voor zijn inleiding over: **De physiologie van den arbeid.**

In het korte overzicht, dat ik hier over de physiologie van den arbeid kan geven, zij het mij vergund toch te beginnen met een enkel woord over de zoo belangrijke, moderne onderzoekingen omtrent de spiercontractie en de daarbij optredende energie en stofwisseling, waaraan de namen van HILL, MEYERHOF, VERRAR en eenige andere verbonden zijn.

Meende men vroeger, dat bij de spiercontractie een groote hoeveelheid warmte ontstaat en na afloop der contractie deze warmteproductie ophoudt, aan HILL gelukte het door een zeer fijn uitgewerkte thermoelectrische methode de energetische processen in meerdere deelen uiteen te leggen. HILL toonde aan, dat de helft van de warmte niet in de contractiephase, maar in de restitutiephase van de spier valt. Onder gunstige voorwaarden kan 90 tot 100% van de warmte, die in de contractiephase ontstaat, in mechanischen arbeid worden omgezet. Het nuttig effect bij een spiercontractie kan dan ook, indien men het geheele energetische proces in het oog vat, een waarde van 56% bereiken.

De in de restitutiephase vrijkomende warmte heeft met de

arbeidsprestatie niets te maken. Zij ontstaat door niet-reversibele oxydaties.

Wat nu de chemische processen betreft, die aan dit energetisch gebeuren ten grondslag liggen, zoo leeren de onderzoekingen van MEYERHOF, PARNAS, EMBDEN e.a. het volgende: Gedurende de contractie ontstaat in de spier melkzuur. Deze wordt volgens EMBDEN niet rechtstreeks uit de suiker gevormd, maar uit een energie rijker materiaal, welke hij lactacidogeen noemt en welke met een hexosephosphorzuur identisch is. Deze omzetting kan ook anaerobiontisch verlopen, zooals voldoende blijkt uit het feit, dat ook bij afwezigheid van zuurstof de spiercontractie optreedt. In de restitutiephase, na afloop der spiercontractie verdwijnt het melkzuur en wordt tegelijk zuurstof verbruikt en warmte ontwikkeld. Deze hoeveelheid warmte is echter te gering om aan te nemen, dat alle melkzuur geoxydeerd wordt. In een van zijn laatste onderzoekingen heeft MEYERHOF aangetoond, dat het melkzuur slechts voor $\frac{1}{3}$ verder geoxydeerd wordt, terwijl $\frac{2}{3}$ teruggevormd wordt in glycogeen (eventueel over hexosephosphorzuur.)

Deze resultaten hebben ongetwijfeld voor een dieper inzicht in de arbeidsphysiologie groote beteekenis. Wel is waar zijn de quantitatieve verhoudingen en met name ook de relaties in den tijd, welke in de proeven van HILL voor de kikkerspieren zijn gevonden, niet onmiddellijk op warmbloedige spieren van toepassing. In dit opzicht zijn de proeven van VERZAR van veel beteekenis, die vond, dat gedurende een kortdurende tetanus het zuurstofverbruik betrekkelijk gering was, echter na de tetanus zeer groot. Daar nu, bij bijna elken arbeid zoo als deze in het beroep voorkomt, tetanische contracties door korte rustpoozen worden gevolgd, dient men zich er dus rekenschap van te geven, dat bij eenigen langeren duur van deze tetanische samentrekkingen en bij verkorting van de verslappingsperiode een steeds grooter hoeveelheid melkzuur zoowel in de spier als in het bloed optreedt.

Bij talrijke arbeidsverrichtingen zal de arbeider bepaalde spiergroepen in langdurige spanning moeten houden. De vraag in hoeverre deze z.g. statische arbeid op een ander spierproces berust, dan die, welke bij de gewone spiercontractie plaats vinden, is stellig voor de physiologie van den arbeid van groot belang. De spiertonus, zooals deze bij lagere dieren wordt

gevonden en die in de z.g. reflextonus ook bij warm bloedigen optreedt berust op een ander proces, dan de tetanische contractie. Geheel iets anders is de voortdurende spierspanning, die men echter bij de statische arbeidsverrichtingen vindt. Dat men *daarbij* met een echte tetanische spiertrekking te maken heeft, schijnt wel zeker. Gedurende deze langdurende contractietoestanden treden er blijkbaar in de spier eiwitomzettingen op, welke tot de uit de Utrechtsche onderzoekingen bekende vermeerdering van creatinine uitscheiding aanleiding zijn.

Het komt mij voor, dat deze verhoogde eiwit omzetting berust op de slechte O_2 toevoer en de ophooping van zuren (melkzuur $C O_2$) in de tetanisch gecontracteerde spier.

Voor deze opvatting pleiten in de eerste plaats de feiten door LAQUEUR omtrent de eiwitstofwisseling vastgelegd. Zoowel O_2 gebrek als $C O_2$ overmaat verhoogden de autolyse, terwijl konijnen in een $C O_2$ rijke omgeving verhoogde N_2 uitscheiding vertoonden. In de tweede plaats vond VERZÁR in de spier tijdens tetanus een verminderde circulatie.

Wat de directe proeven over de gas- en stofwisseling bij statischen arbeid betreft, mag ik wel even in het kort de proeven vermelden over de creatinine uitscheiding voor eenige jaren door een student in mijn laboratorium begonnen, echter zooals helaas zoo vaak bij studenten-arbeid ontijdig onderbroken. Wij gingen van het denkbeeld uit, dat indien in der daad bij z.g. tonische samentrekking een ander stofwisseling proces optreedt dan bij de gewone spiercontractie, langdurige zwakkere statische arbeid ook verhooging van creatinine uitscheiding moest veroorzaken. Dit bleek niet het geval. Pas indien de spieren met een groot gewicht werden belast, trad creatinine uitscheiding op en dan ook reeds bij betrekkelijke kortdurende spierspanning. Vermoedelijk treedt dus bij een bepaalde spanning der spieren een slechtere circulatie hierin op, welke naar ik meen veroorzaakt wordt door het dichtdrukken der venae bij het uittreden bij de fascie. Deze verklaring wordt ten sterkste bevestigd door de in 1920 verschenen proeven van LINDHARD. LINDHARD onderzocht de gaswisseling van den mensch vóór, tijdens en na statische arbeid, terwijl ook de alveolairspanning van de koolzuur, het slagvolume van het hart en de polsfrequentie werden gemeten. Van zijn

uitkomsten moge hier het volgende vermeld worden. De zuurstof opname gedurende den statischen arbeid neemt slechts heel weinig toe, na den arbeid stijgt het zuurstof verbruik zeer sterk.

Bedenkt men, dat de arbeidende spiergroepen in de proeven van LINDHARD slechts een zeer geringen omvang bezitten, dan moet de melkzuur concentratie in de gespannen spieren aan het eind van den arbeid wel buitengewoon groot zijn geweest. De arbeid in de proeven van LINDHARD bestond in het met gebogen armen blijven hangen aan een rekstok, wat een krachtig persoon ongeveer 1 min volhoudt. LINDHARD besluit dan ook, dat in de statisch gecontraheerde spieren de bloedstroom mechanisch wordt verminderd, de processen anaeroob verlopen en de snel optredende vermoeienis door vorming van melkzuur te verklaren is. Wij hebben reeds opgemerkt, dat bij allen menschelijken arbeid, behalve kortdurende spiersamentrekkingen ook langer en kortdurende statische arbeid wordt verricht. Als voorbeelden denke men aan het staan in verschillende standen, het omklemmen van werktuigen, het werken met opgeheven of uitgestoken armen, het trekken, duwen, wringen, enz. Deze statische arbeidsverrichtingen verstoren het schema, dat de physioloog voor den arbeid had opgesteld. Niet alleen, dat de vermoeidheidsverschijnselen in de hoogste mate van deze spierspanningen afhankelijk zijn, maar ook de secundaire stoornissen van den arbeid (in de praktijk van het leven voldoende bekend) kunnen waarschijnlijk voor een groot deel uit het hier genoemde worden verklaard.

Aan de hand van eenige platen wordt het energie gebruik bij verschillende arbeidsprestaties besproken en de veranderingen in de verschillende organen bij arbeid kort vermeld. Langduriger wordt stil gestaan bij de regulatie van hartslag, en longventilatie. In het bijzonder wordt op de beteekenis van de H. ionen en van het adrenaline gewezen.

Een enkel oogenblik willen wij onze gedachten dus nog bepalen tot het z.g. nuttig effect van den arbeid d.w.z. de verhouding van de totale energie tot den mechanisch geproduceerden arbeid.

Het nuttig effect voor den menschelijken arbeid bedraagt ongeveer 25% en toch kan het nog wat hooger worden, zooals blijkt uit de proeven van BENEDICT en CATHCART. In het

bijzonder maken BENEDICT en CATHCART er op opmerkzaam, dat het nuttig effect steigt bij een grooter snelheid van bewegen in hunne proeven. In de laatste onderzoekingen van HILL is door deze op zeer exacte wijze aangetoond dat de kracht van de contractie in elk stadium van de spier samentrekking des te grooter is, naarmate de snelheid van bewegen des te kleiner is. In verband met zijn vroegere onderzoekingen over de warmteproductie in de spier berekende HILL, dat het nuttig effect in hooge mate afhankelijk moest zijn van den duur van de contractie. Uit de door hem berekende curve blijkt niet alleen, dat een dergelijk maximum voor den menschelijken arbeid ongeveer aanwezig is, wanneer de contractie ongeveer 1 sec. noodig heeft. Bovendien ziet men uit de figuur, dat bij geringe afname van deze optimale snelheid het nuttig effect zeer snel daalt, terwijl deze daling bij toename van de beweging veel geringer is. Het maximum van de curve is niet scherp, zoodat er eenige variatie van snelheid mogelijk is, zonder dat een belangrijke verandering in het nuttig effect optreedt. Het komt mij voor, dat deze algemeene verhoudingen van zeer groote biologische en sociale beteekenis zijn, vooral indien verdere onderzoekingen nadere gegevens bijeenbrachten omtrent den invloed van training, leeftijd, lichaamsbouw enz. op de grootte van de constanten in deze curve.

Volgens HILL gelden de hier genoemde verhoudingen voor maximale contracties. De submaximale arbeid is altijd minder effectvol dan de maximale. Het hoogste nuttig effect voor een submaximale spierarbeid wordt altijd verkregen bij een trager beweging dan van een maximale. Het nuttig effect in de arbeidsproeven door DIRKEN bij de roeiers genomen, bedraagt 25% soms ook nog meer. Een afhankelijkheid van de zwaarte van den arbeid is niet bemerkbaar. Dit verschijnsel berust waarschijnlijk op de snelle contractie bij de roeiproeven, die zeer veel overeenkomen met die, welke in de genoemde proeven van HILL door den proefpersoon werden uitgevoerd en die dus elk op zich zelf maximale contracties zijn.

Tenslotte wordt de beteekenis van de physiologie voor een juiste beoordeeling van het sportvraagstuk toegelicht.

Daarna krijgt het woord de heer **F. ROELS** (Utrecht) over : **De psychologie van den arbeid.**

Spreker beperkt zich tot een behandeling van de toegepaste psychologie en wenscht deze dan nog slechts te bespreken, voor zooverre zij den geestelijken en lichamelijken bedrijfsarbeid betreft. Deze toespitsing van het onderwerp moge op het eerste gezicht min of meer willekeurig schijnen, in werkelijkheid is zij het niet. Want de toegepaste psychologie heeft de studie van het arbeidsproces in die mate voor zich opgeëischt, dat de betrekkelijk weinige onderzoekingen van theoretischen aard — hoe voortreffelijk zij overigens ook mogen zijn — daartegen geen tegenwicht kunnen vormen.

De standpunten, waarop de theoretische en de toegepaste psychologie zich bij de studie van het arbeidsproces plaatsen, liggen ver uiteen. Terwijl de theoretische psychologie de algemeen voorkomende verschijnselen in hun samenhang bestudeert, kent de toegepaste psychologie aan de uitzonderingen op den regel evenveel waarde toe als aan den regel zelf. Het fundamenteele feit der toegepaste psychologie is dan ook, dat het individu een handelende eenheid vormt en bijgevolg is alle vooruitgang op het gebied der toegepaste psychologie afhankelijk van de kennis der wetten aangaande het individuele doen en laten.

Men zorge deze toegepaste psychologie van den arbeid niet te verwarren met een soort bemoeiingen, die geheel vreemd er aan is en den naam „efficiency engeneering” draagt. „Efficiency engineering” bestaat vnl. in de ontleding van verschillende arbeidsopdrachten in haar wezenlijke elementen om dan de verrichtingen van het individu daarbij zóó aan te passen, dat de hoogste praestatie met de geringst mogelijke energie wordt verkregen. Deze wijze van werken benut de kennis der gedachten, gevoelens, verlangens, voornemens enz., die aan het menscheijk doen en laten ten grondslag liggen, niet. Daarenboven betracht zij de onpartijdigheid der ware wetenschap niet; zij stelt als doel verhooging der productie en verlaging van den kostprijs. De toegepaste psychologie daarentegen is strikt onpartijdig; zij kent slechts feiten en middelen ter bereiking van doeleinden, zonder zich af te vragen, of deze doeleinden in zich ethisch of maatschappelijk goed mogen heeten.

KRAEPELIN en zijn school hebben in den laatsten tijd de ervaringen der toegepaste psychologie bij het onderzoek der componenten van de arbeidskromme al meer en meer benut.

Zoo verleent bijv. KRAEPELIN onder de factoren, welke op den loop van de arbeidskromme invloed uitoefenen — beginnen eindsput, gewenning, oefening, vermoeidheid enz. —, ook een plaats aan wat hij noemt „de aanpassing”, bij den industrie-arbeid bijv. de richtige greep van het werktuig, de aanwending van bepaalde groepen van spieren, de juiste afpassing der energie enz.,

Bepleit KRAEPELIN de wenschelijkheid rekening te houden met de factoren, die de arbeidsverrichtingen individueel differentieeren, de toegepaste psychologie van den arbeid begint met een onderzoek naar de eigenschappen en vaardigheid van het individu. Talrijke vragen kunnen daarbij worden opgeworpen, wellicht geen gewichtiger dan deze : is na oefening de afstand tusschen de meer en de minder geschikten gelijk aan dien, welke vóór de oefening bestond, of hebben er veranderingen plaats gehad? Spreker staat stil bij de onderzoekingen van ARGELANDER en HAMBURGER, waaruit schijnt te volgen, dat er, wat tenminste de onderzochte eigenschappen betreft, geen volmaakt strenge overeenkomst tusschen de rangordening vóór en na oefening bestaat. Blijft de rangordening naar de volstreckte fouten niet dezelfde, dan is het toch nog wel mogelijk, dat die volgens de gemiddelde afwijkingen geen veranderingen ondergaat. Men ziet dan of er, wat een bepaalde arbeidsverrichting betreft, meer prijs wordt gesteld op geringe volstreckte fouten dan wel op het ontbreken van schommelingen.

Uitvoerig behandelt spreker naar aanleiding van onderzoekingen door BOOK en LOBSIEN gedaan de psychologische factoren, die bij het aanleeren en het verrichten van een bepaalden arbeid, een rol spelen, meer in het bijzonder den invloed van het tempo. Er blijkt n.l. een optimaal tempo, wisselend met den aard van den arbeid, te bestaan. Het is verschillend voor zuiver mechanische verrichtingen en voor spontanen arbeid. Op de innerlijke voorwaarde van den arbeid wordt zoowel door een versnelling als door een verlangzaming van het tempo in gunstigen zin invloed uitgeoefend. In verband met het arbeidstempo behandelt spreker de compensatie van minder gunstige innerlijke en uiterlijke arbeidsvoorwaarden door een sterker concentratie der wilsenergie en wijst op de onderzoekingen van HILLGRUBER en HEUMAN.

Bewijzen al deze proeven de praktische oriëntering der toegepast-psychologische onderzoekingen, nog meer is dit met de proeven het geval, welke voornamelijk MÜNSTERBERG en HERBERT WINKLER aangaande de eentonigheid van den arbeid hebben verricht. Daaruit bleek, dat eentonige arbeid niet volstrekt onvereinigbaar is met de psychische behoeften der arbeidenden; zijn eentonig karakter is niet uitsluitend iets objectiefs, maar grootendeels subjectief, d.w.z., afhankelijk van den aanleg van het individu. HERBERT WINKLER deelde zijn proefpersonen dan ook in drie groepen in. De eerste omvat die menschen, wier vermogen, ongelijksoortige indrukken in zich op te nemen, beperkt is. Zij lijden niet al te zeer onder de eentonigheid; hun arbeid gaat zóó mechanisch, dat zij hun gedachten gemakkelijk en voortdurend op andere dingen kunnen richten. Bij de tweede groep van menschen vergemakkelijken de voorafgaande indrukken den invloed van de volgende gelijksoortige prikkels; zij vinden bevrediging in het bezig-zijn en lijden al evenmin onder de eentonigheid. De personen der derde groep echter ondergaan den invloed der eentonigheid. Zij zijn noch geheel vrij van den arbeid, noch geheel aan den arbeid gebonden. Hun afkeer van eentonigen arbeid wordt daarenboven nog in de hand gewerkt door het gemis van een doel, welks bereiking ten minste nog bevrediging zou kunnen schenken.

Spreker wijst ten slotte er op, dat, hoe verdienstelijk de besproken pogingen ook mogen zijn om het persoonlijkheidsbegrip onder het mathematisch-physisch net der meetmethoden te vangen, zij zullen tekortschieten, wanneer het er om te doen is de verklaring van synthetische eenheden en de uitlegging van gebeurtenissen van beteekenis te geven, of individueele eigenaardigheden te begrijpen.

Vervolgens geeft de voorzitter het woord aan den heer **L. HEIJERMANS** (Amsterdam) voor zijn inleiding over: **De pathologie van den arbeid.**

Eene bespreking van de gevolgen der fabricage en verwerking van giftige stoffen is voor dit congres met onderwerpen van algemeene strekking zonder twijfel van beteekenis, omdat zij ons in aanraking brengt met vraagstukken van diepgaanden aard voor de algemeene ziekteleer. Ofschoon het kader van

deze voordracht niet toelaat uit te wijden over de zoo belangrijke verschijnselen van de vergiftiging met loodverbindingen en met kooloxyde, zij hier toch aangestipt, dat beide ziektebeelden ons voeren op het gebied van de zenuw- en geestesziekten en dat van de interne pathologie en de physiologische chemie. De ruggemerksziekten, de periphere verlammingen, de psychische en functioneele stoornissen zijn de vaak geziene naziekten van deze intoxicaties; de roode bloedlichaampjes worden door beide vergiften aangetast, doch op geheel andere wijzen. Verder wijs ik U op de merkwaardige ruggemergsaandoeningen, welke het gevolg zijn van de mangaanvergiftiging, een ziektebeeld, levendig herinnerend aan de sclerose en plaques. Hoe uitlokkend tot experimenteel onderzoek zijn de menigvuldig optredende ernstig verloopende longontstekingen, welke worden waargenomen na inademing van Thomas slakkenstof: waar komen de pneumococcen vandaan; bij de longverwoesting door inademing van caustische gassen, nitreuse dampen, verloopt het klinisch beeld toch geheel anders! De chronische vergiftiging met arsenicum brengt ons wederom op het gebied der zenuwziekten, daarmede naderen we ook tot de aetiologische momenten van het cancroïd (briquettenziekte). Zoo noodzaakt ons de studie der industriële vergiftiging — en hiertoe bepalen wij ons ten deze — ver door te dringen in de leer der huidziekten; geen orgaan immers is bij de werkzaamheden in fabrieken en werkplaatsen zoo blootgesteld aan prikkels van allerlei aard. Merkwaardig toch zijn de dermatitides welke het gevolg zijn van de bewerking van verschillende houtsoorten, van bepaalde bloemsoorten. De blaaskankers, waaraan arbeiders met aniline in aanraking komend, lijden, de huidcarcinomen gezien bij werklieden, die in veelvuldig contact komen met roet, teer en pek, hebben aanleiding gegeven tot de U bekende experimenteele onderzoekingen over het ontstaan van de kanker en hebben tot resultaat gehad, dat het gelukt is bij muizen echte metastaseerende kanker te verschijn te roepen. Op de blaaskanker der aniline-arbeiders zal ik nog even terug moeten komen.

Dat ik in deze inleidende woorden heb gewezen op het belangrijk verband, dat er bestaat tusschen de verschijnselen waargenomen bij de opname van industriële vergiften in het menschelijk organisme en de geneeskundige wetenschap in

het algemeen, is door mij vooral daarom gedaan, omdat ik bij de bespreking der vergiftigingsverschijnselen der nitro- en amidoverbindingen van benzol en de homologe lichamen vooral de symptomen, welke tot algemeene gevolgtrekkingen kunnen leiden, op den voorgrond wil stellen.

Vooraf eenige algemeene opmerkingen. De bereiding van aniline-kleurstoffen op groote schaal, doch vooral de massale fabricage van explosief-materiaal heeft tot waarneming in het groot geleid van de vergiftigingsverschijnselen bij menschen, zoodat een toevallige indiosyncrasie tot geen onjuiste gevolgtrekkingen kon leiden. Bij de toxicologische studie heeft men bovendien steeds zijn toevlucht moeten nemen tot het dier-experiment; de doodelijke gift van vele stoffen is bepaald naar de uitkomsten van de toediening, b.v. aan de kat en daarna tot lichaamsgewicht herleid; een en ander moet nog al eens tot onjuistheden leiden. En alleen bij de industrieele vergiftiging is bij veel personen na te gaan de verschijnselen der chronische vorm van intoxicatie.

Een opvallend verschijnsel is bij vele vergiften, die we in de fabrieken ontmoeten, dat van een zich aanpassen van het organisme door de opname van aanvankelijk kleine hoeveelheden en langzaam klimmende dosis, zooals bij nicotine, alcohol, morfine, arsenicum, geen sprake is; bij het lood wordt eene cumulatieve werking gezien, bij de nitro- en amidoverbindingen van het benzol echter eene verhoogde gevoeligheid bij dengeen die reeds eene intoxicatie doorstond. Ook degeen die alcohol gebruikt is voor deze vergiften bijzonder gevoelig; het behoeft dan ook geen verwondering te wekken dat zonder deze kunstmatlg verwekten minderen weerstand van het lichaam, ook zeer uiteenlopende aangeboren verschillen worden waargenomen; zoo is in het algemeen de vatbaarheid grooter voor deze vergiften bij personen beneden den twintig en boven den vijftigjarigen leeftijd. Vrouwen zijn gevoeliger voor deze stoffen dan mannen, vooral tijdens de menstruatie. Alles wat de emanatie door de huid of longen belet, bevordert het tot stand komen van de vergiftiging, een vochtige warme atmosfeer wordt terecht zeer gevreesd. De huid werd hier het eerst genoemd, omdat het meeste treft de buitengewoon snelle opname dezer stoffen via de gezonde huid; aniline, toluiden, nitrobenzol, nitrochloorbenzol en de meeste homologe

lichamen worden binnen weinige minuten na contact in het bloed opgenomen onder vorming van methaemoglobine. Door het dierexperiment kan men zich hiervan gemakkelijk overtuigen; een kat sterft zeer snel indien men gedeelten der huid met een dezer stoffen inpenseelt. Een paar waarnemingen hebben mij in staat gesteld bij den mensch de snelheid der resorptie door de huid na te gaan; als jong assistent in het ziekenhuis paste ik bij psoriasis toe eene oplossing van chrysorabine in toluiden, op aanbeveling van een Fransch tijdschrift. Patiente had veelvuldig verspreide plekjes, niet grooter dan een vingertop, na aanstippen der plekjes van de armen werd patiente binnen 5 minuten cyanotisch en dyspnoïsch en alleen een onmiddellijk toegepast bad kon erger voorkomen. Het anilinezwartsel voor gele schoenen heeft mij menigmaal in de gelegenheid gesteld te zien met welke groote snelheid de resorptie door de huid tot stand komt. Is de huid wond of vochtig (zweetvoeten en -handen) dan komt een vergiftiging nog gemakkelijker tot stand; dikke menschen zijn wat meer beschermd omdat de vetlaag deze vergiften vasthoudt.

Na deze algemeene opmerkingen zij het mij vergund eerst een oogenblik stil te staan bij het Benzol (C_6H_6), de moederform van de meeste verbindingen, waarmede we ons thans bezighouden. Deze aromatisch riekende vloeistof is een echte zenuwgif; narcose, convulsie, verlangzaming van de ademhaling, kleine frequente pols. De gelaatskleur is *livide*, doch niet cyanotisch; het bloed is lakkleurig, geen methaemoglobine is aantoonbaar. Het benzol veroorzaakt bij doodelijke giften eene vettige degeneratie van de vaatintima, zoodat het vierklaarbaar is, dat bij de chronische intoxicatie een ziektebeeld wordt gezien, gelijkend op dat van de Morbus maculosis Werlhofii.

Het ruwe handelsproduct is vergiftiger dan het chemisch zuivere product, in hoofdzaak door bijmenging van toluol, ofschoon deze vloeistof geen krampen verwekt, doch een diepe gevaarlijke narcose veroorzaakt.

Geheel anders wordt het ziektebeeld bij de nitro- en amido-verbindingen van het benzol en zijne homologen. Daarbij kunnen we in het algemeen aan dezen regel vasthouden, dat de verbinding des te vergiftiger is naar mate meer NO_2 groepen in het molecuul zijn opgenomen. Verder is natuurlijk

ook van invloed de vluchtigheid en de oplosbaarheid. Deze stoffen zijn typische bloedvergiften, het haemoglobine wordt ongezet tot methaemoglobine, het bloed krijgt een bruine chocolade kleur, de gelaatskleur wordt blauwzwart, er heeft practisch gesproken een verstikking plaats. In het algemeen moet dan ook de therapie zijn: toediening van zuurstof, venesectie met opvolgende bloedtransfusie, zoo noodig kunstmatige ademhaling; *nooit*, en hiertegen kan niet genoeg gewaarschld worden, *alcohol en injectie van campheraether* of campherolie, daar de resorptie en deletairen invloed dezer vergiften hierdoor ten zeerste worden bevorderd.

Het zij mij vergund eene korte beschrijving van den nitrobenzol-vergiftiging te geven, waarvan reeds in 1881 een doodelijk verlopen geval in het Ned. Tijdschrift v. Geneeskunde door mij werd beschreven. Het nitroglycerine, amylnitriet, nitrotoluol, toluiden, om enkele der voornaamste te noemen, hebben met wat variaties dezelfde werking op het menschelijk organisme.

Het nitrobenzol, huile de mirbane, ($C_6H_5NO_2$), heeft een eigenaardige amandellucht, goed waarneembaar bij ordinaire reukzeep, dat er sporen van bevat. Na vergiftiging vooral per os, blijft de amandellucht aanwezig, ook na maagspoeling, zelfs bij het lijk. De patienten worden snel diep comateus, snurken, steunen van tijd tot tijd, de gelaatskleur is vuil grijs, de lippen zijn cyanotisch; soms convulsies, zooals deze ook worden gezien bij de CO-intoxicatie; dyspnoe, eerst nauwe, daarna verwijde pupillen, subnormale temperatuur, snelle kleine pols, stroopachtig ingedikte urine, waarin aantoonbaar is nitrobenzol, glucuronzuur, benevens eene donkerbruine kleurstof. De stormachtigheid der verschijnselen hangt af van de dosis; is deze niet groot genoeg geweest om in eenige dagen den dood te veroorzaken, dan kunnen verschillende ernstige naziekten het gevolg zijn. Vooral diepe decubitus is een gevreesde complicatie, zoodat daarmede bij de verpleging terdege rekening moet worden gehouden.

Veel vergiftigingsgevallen met dinitrobenzol ($C_6H_4NO_2$)₂ zijn in de literatuur der bedrijfsziekten te vinden; de verschijnselen zijn identiek met die van het nitrobenzol, de praktijk heeft echter meer gelegenheid gegeven te bestudeeren de symptomen der lichte en chronische intoxicatie, te weten:

bleeke gelaatskleur met lichte cyanose, vermoeidheid, duizeligheid, hoofdpijn, slapeloosheid, misselijkheid, gevoel van beklemmdheid op de borst, hartkloppingen. Alle verschijnselen kunnen natuurlijk in intensiteit toenemen; soms is er lichte icterus en dan is de lever steeds vergroot! Verder wordt bij den chronischen vorm veel geklaagd over par- en hyperaesthesie van de hoofdhuid en der onderste ledematen. Gevaarlijk zijn deze stoffen voor het gezichtsorgaan.

Wat langer moeten wij stilstaan bij de nitroberbindingen van het totuol, waarvan in het bijzonder het trinitrotoluol in de oorlogsjaren in ongelooflijk groote hoeveelheden in alle „beschaafde” landen door duizenden mannen en vrouwen is verwerkt. En daarbij doet zich het merkwaardige feit voor, dat de Engelschen veel vergiftigingsgevallen hebben beschreven, de Duitschers daarentegen de schadelijkheid ontkennen en de gevallen der Engelschen toeschrijven aan verontreiniging van het daar te lande gebruikte T.N.T. met tetranitromethan en andere stoffen. Dit is zeker van technisch en hygienisch belang; voor ons is het ziektebeeld van groote beteekenis. Het T.N.T. $C_6H_2CH_3(NO_2)_3$ wordt door de arbeiders genoemd trotiel; zij spreken van de trotielziekte en ook in de officieele stukken is deze terminologie doorgedrongen; het is een geelachtig witte stof, waarmee de granaten gevuld worden, nadat een afgewogen hoeveelheid geperst is tot een cilindervormig hard stuk of wel gesmolten en in bepaalden vorm gegoten. Het trotiel ontploft niet gemakkelijk, men kan het ongestraft in de vlam houden of er met een hamer op slaan; dit leidt bij de arbeiders tot zorgeloos werken, hetgeen zij b.v. met het nitroglycine wegens het levensgevaar, wel moeten nalaten. Door mij zijn in het laatste oorlogsjaar een aantal trotielwerkers van de Rijksmarinewerf te Amsterdam en de Hembrug onderzocht en dan treft dadelijk na het binnentreden van de werkplaats, dat men een bitteren smaak in den mond krijgt, afkomstig van het in de atmosfeer zwevend trotiel. Dit stof prikkelt ook de oogen, neus en keel en geeft een gevoel van droogte in de keel. Vergelijkt men het in Europa bereide trotiel met het Amerikaansche, dan ziet men, dat het eerste witter en kristallyner is, het laatste geler, vettiger en met minder zorg bereid is. De scheikundige aan de Hembrug verbonden vond in het Amerikaansche trotiel, waarvan de ar-

beiders meer last ondervonden, geen kwikarsenicum of lood, evenmin nitrobenzol en pikrinezuur. In het alcoholisch extract werden roode naar pyridine riekende kristallen gevonden (de gebruikte ammonia was zeker vrij van pyridine); Basische pyridine stoffen zijn zeker vergiftig, maar zij kunnen toch niet de door de Engelsche geneeskundigen en deels ook door mij waargenomen verschijnselen verklaren. Wat bij de trotielarbeiders onmiddellijk opvalt is de donkerbruine verkleuring van de vingers, de anaemische gelaatskleur, doch vooral de groenachtig bruine verkleuring van de haren zoowel van hoofd en gelaat als van het lichaam (vooral bij de smelters). De meest voorkomende klachten bij de trotielwerkers waren slaperigheid, een gevoel van soezen, dat den geheelen dag aanhield, zoodat 's avonds de courant niet gelezen kan worden, 's nachts zwaar slapen, duizeligheid, het urineeren soms pijnlijk, terwijl de urine dan een roode kleur had; een enkele gaf aan, dat hij leed aan pijn en beklemmingsgevoel op de borst. Bij onderzoek van het haemoglobinegehalte bleek dit bij allen, die langer dan twee maanden gearbeid hadden, te schommelen tusschen 60 en 70 volgens Sahli, microscopisch geen afwijkingen, geen icterus, geen leverafwijkingen, milt niet vergroot. Hier te lande zijn, voor zoover mij bekend, geen zware vergiftingen voorgekomen; in Engeland zijn zooveel ernstige gevallen beschreven, dat een commissie een speciaal onderzoek, ook experimenteel, heeft ingesteld. Daarbij bleek, dat het trotiel door inademing en via de huid in het organisme wordt opgenomen, het wordt in ongewijzigden vorm, of als hydroxylaminotoluol uitgescheiden en dan gemakkelijk kwalitatief met kali aangetoond volgens het procédé van WEBSTER en WYON.

Uit de vermindering van het haemoglobine-gehalte, door mij waargenomen bij de trotielwerkers, blijkt, dat deze stof de roode bloedkleur aantast; dit sluit zich geheel aan bij de resultaten der Engelsche onderzoekers. Deze hebben in hoofdzak drie ziektebeelden onderscheiden: „Minor T.N.T. illness”, veroorzaakt door bloedverandering; te gronde gaan van roode bloedlichaampjes, ten gevolge van methaemoglobinevorming met algemeene verschijnselen, waarvan op den voorgrond staan vale bleeke gelaatstint en cyanose. Steeds gaat dit stadium aan de ernstiger ziektebeelden vooraf en dit is van algemeene beteekenis.

Het meest voorgekomen en zeer gevreesde ziektebeeld is „The toxic jaundice” waarvan het verloop geheel overeenkomt met dat van de acute gele leveratrophie. Pathologisch-anatomisch staat volgens deze onderzoekers de leverafwijking in tusschen de acute atrophie en de gewone multi-lobulaire cirrhose; het te gronde gaan der levercellen wordt snel gevolgd door leucocyteninfiltratie en fibreusen groei. Is de degeneratie eenmaal begonnen, dan is zij progressief, zelfs als de patient niet meer met T.N.T. werkt. In een zeker aantal gevallen waar het einde kwam na vier tot twaalf weken, vertoonden sommige levergedeelten een complete destructie met verschijnselen van regeneratieve hyperplasie. In lichte gevallen redt deze hyperplasie het leven.

De derde vorm waarin de trotielziekte zich voordoet, is de „Aplastic anaemia”, waarbij het beenmerg is aangetast en het bloedbeeld daardoor alle celvormen bevat welke U bij deze aandoeningen bekend zijn; het bloedbeeld kan sterk naderen tot dat van de pernicieuse anaemie.

Volgens de Engelsche school is er geen sprake van een directe beschadiging van lever en beenmerg, gelijk dit bij de phosphorvergiftiging het geval is, doch zijn bij de T.N.T. deze veranderingen secundair aan de Haemoglobine-vernietiging. De scheikundige afbraak van de roode bloedlichaampjes stelt zulke eischen aan de lever en later aan het beenmerg, dat deze het loodje leggen, steeds gaat de cyanose vooraf. „The important matter from the preventive point of view is that cyanosis and its accompanying pallor form the best danger signal we possess, that liver and bone marrow are in the firing zone, and so long as there is in the country a sufficient supply of insusceptible people susceptible individuals ought to be removed.

To await jaundice as the danger signal is accordingly the unsafe course, to utilise definite cyanosis the safe one, and this apart from whether jaundice be due to direct attack on the liver, or indirect through oxygen-dearth, or a mixture of both”.

Behalve de practische vraag, op welke wijze de trotielziekte voorkomen kan worden, dringt zich het wetenschappelijk vraagstuk op den voorgrond van de aetiologie der leverziekten en beenmergaandoeningen en opent zich het perspectief van

diepgaande experimenteele onderzoekingen met deze soort stoffen, zooals de teer en de aniline middelen werden om bij de kankerstudie behulpzaam te zijn.

Wat tot algemeene gevolgtrekkingen kan leiden is de verschillende dispositie; vrouwen bleken in veel grooter aantal te worden aangetast dan mannen, ook bleek van groot gewicht eene goede voeding. Vooral meisjes, die laat naar bed gingen en naar de fabriek holden zonder ontbijt, werden het slachtoffer; toen men hen dwong, alvorens de werkzaamheden te beginnen in de fabriek een stevig ontbijt te nuttigen, verminderde het aantal gevallen aanzienlijk. Doch het bleek dat zelfs met alle maatregelen in zake prophylaxis: goede voeding, verkorting van den arbeidsdag, baden, wasschen van de huid met aceton, geregeld geneeskundig toezicht, goede ventitatie — dat het noodig was de vrouwen beneden den twintigjarigen en boven den veertigjarigen leeftijd te weren en dat, behalve zwakken en maaglijders ook die personen uitgebannen moesten worden, die na eenige dagen rust nog een positieve reactie WEBSTER van de urine hadden; deze categorie houdt het trotiel te lang vast in het organisme. Deze verschillen in gevoeligheid worden bij verschillende vergiften gezien, wij kennen echter geen reacties, om dezen als bij het trotiel te bepalen en dit zou toch van groote beteekenis zijn, zoowel voor de bedrijfshygiene (lood, benzine), als voor de interne geneeskunde (chloroform, salvarsanpraeparaten). Naar mijne meening wordt nog lang niet genoeg in deze richting gezocht; het T.N.T. geeft te dier zake aanmoediging.

Slechts een oogenblik zij stil gestaan bij de nitrophenolen, welke weinig vergiftig zijn (Mononitrophenol, Dinitrophenol, Trinitrophenol; de vergiftigingssymptomen hebben alle groote overeenkomst. De laatste stof, U meer bekend onder den naam van pikrinezuur, heeft tot veelvuldige observaties aanleiding gegeven; methaemoglobinevorming staat geheel op den achtergrond. Dit is niet het geval met nitronaphtalin, nitronaphtol en nitrobenzol, welke alle methaemoglobinevormers zijn. Over de mate van vergiftigheid loopen de opgaven echter zeer uiteen; verscheidene gevallen van troebeling van de cornea worden gemeld bij het verwerken van het nitronaphtalin.

Tot meer algemeene opmerkingen geeft de inwerking van

het Aniline (Amidobenzol) $C_6H_5NH_2$ aanleiding, niet om nogmaals de aandacht te vestigen op de snelle resorptie door de intacte huid, noch op de snelle methaemoglobinevorming, de blauwzwart cyanotische kleur der vergiftigden, of op het coma met convulsies gelijk deze bij de nitrobenzol worden gezien, maar omdat bij het chronisch anilisme nooit optreedt de acute leveratrofie van de trotielvergiftiging; daartegenover prikkeling der urinewegen — bij wat grooter dosis toenemend tot heftige aandrang tot urineeren met bloedige urine. De aniline en de derivaten veroorzaken verder tijdelijke bloeddrukverhooging.

De blaastumoren die bij de aniline-arbeiders zijn gevonden, zijn papillomen, welke voor een zeker percentage sterk prolifereren en groote kwaadaardigheid bezitten. In het internationaal overzicht der beroepsziekten kan men vinden, dat in Beieren zes gevallen van blaascarcinoom bij aniline-arbeiders zijn gevonden in het jaar 1922 en zeven in het jaar 1923.

Nadat Spreker nog kort stilgestaan had bij enkele giftige stoffen, welke veel gebruikt worden, zooals het tetrachloorkoolstof, een veel aangewende vloeistof om vetten te extraheren, en waarvan de narcotische eigenschappen werden besproken, werd bepleit de noodzakelijkheid, dat de industrieën zich vooraf bij de Arbeidsinspectie om inlichtingen moeten wenden om te vragen naar de eventueele vergiftigheid der te verwerken ingredienten, zoodat niet meer gebeuren kan wat nog een paar jaar geleden voorkwam in een chemische fabriek in Duitschland, n.l. dat een laboratoriumknecht na het inademen van dinitrobenzolstof ernstig ziek werd — de Directie wist niet dat deze stof vergiftig was.

Daarna spreekt de heer **A. H. VOSSENAAR** (Heerlen) over: **Wenken ten aanzien eener meer doelmatige ongevalsverzorging.**

De ongevallenverzekering is in haar wezen van privaatrechtelijken aard. Zij heeft zich van den vorm en de middelen der verzekering bediend, voor zooverre deze voor het doel bruikbaar zijn gebleken.

Uit de organisatie der Nederlandsche Wet vloeide voort, dat aan een orgaan, door den Staat in het leven geroepen,

uitsluitend de leiding en de uitvoering werden toevertrouwd. Aan de werkgevers, die overigens, geheel voor alle kosten worden aansprakelijk gesteld, kan onder bepaalde voorwaarden een geringe, maar in ieder geval, lijdelijke rol worden toebedeeld.

Hoewel in velerlei opzichten de ongevallenverzekering een weldaad is geweest voor het Nederlandsche volk, is er een streven merkbaar, met behoud van het verkregene, te geraken tot een organisatie, welke de kosten der administratie vermindert, den omslachtigen weg der uitkeeringen verkort en bovendien de uitkomsten der behandeling verbetert. Met betrekking tot het laatste is twijfel ontstaan, of wij op den goeden weg zijn met de onderstelling, op welke de uitvoering der Wet berust, dat ieder geneeskundige de eigenschappen bezit, om bij de letselbehandeling de gevolgen tot het uiterst minimum terug te kunnen brengen. De door de Rijksverzekeringsbank ingestelde medische contrôle moge te dezer zake belangrijken invloed hebben gehad, niet kan worden toegegeven, dat zij als repressieve maatregel aan het even gestelde doel op de meest doelmatige wijze heeft kunnen beantwoorden.

De door LINDNER te dezer zake aangehaalde cijfers worden aan kritiek onderworpen.

Meer en meer wint het inzicht veld, dat voor de letselbehandeling een bepaalde training noodig is en dat deze door een arbeids-verdeeling zou dienen te worden verkregen.

Daar de werkgever krachtens de Wet verplicht is, voor de eerste hulp zorg te dragen, is in grootere industrieën dikwijls een verbandkamer ingericht, die bij enkele groote ondernemingen tot een geneeskundigen dienst is uitgegroeid, welke feitelijk de geheele letselbehandeling tot zich trok. Uit de daardoor verkregen ervaringen is af te leiden, dat alleen dan op de meer ernstige en blijvende gevolgen een gunstigen invloed is op te merken, indien op deze wijze de behandeling wordt geconcentreerd. Wanneer de medische tusschenkomst van de verbandkamers zich beperkt tot de eerste hulp, is er alleen een gunstige invloed bemerkbaar op de ongevallen met korteren duur.

Voornamelijk de ervaringen aan de scheepsbouwondernemingen „de Schelde” en „Feyenoord”, zijn voor de daaruit af te leiden gevolgtrekkingen van het grootste belang.

Sinds 1919 is ook in de Nederlandsche Mijnindustrie een medische dienst ingevoerd, welke voortdurend wordt uitgebreid en die dezelfde uitkomsten als de Schelde vertoont, namelijk vermindering van het aantal aan te geven ongevallen met werkverzuim, verkorting van den duur der invaliditeit voor ongevallen van minderen ernst en daling van het percentage der blijvend invaliden.

Op grond van deze in de industrie genomen maatregelen ligt het voor de hand, in de toekomst regelingen te treffen welke uit de daardoor verkregen ervaringen nut doen trekken. Onvermijdelijk zal daarmee moeten gepaard gaan een beperking van de taak van den algemeenen medicus op het gebied der ongevalsbehandeling. Trouwens in deze richting worden reeds door de R.V.B. stappen gezet, gelijk uit de laatste voorschriften van „Tarief en Voorwaarden” valt af te leiden. Er is alles voor te zeggen aan de industrie vrijheid te laten, zelf maatregelen te nemen om de schade te beperken, voor welke zij uitsluitend aansprakelijk is. De Staat zou aan zijn organen het toezicht kunnen opdragen en bij de regelingen waarborgen kunnen eischen. Door het herstel van den privaatrechtelijken aard der ongevallenverzekering en met medewerking der vakorganisaties zal zij beter aan haar doel kunnen beantwoorden en dit met minder kosten en op meer praktische wijze kunnen bereiken.

Deze voordracht geeft den heer L. HEYERMANS aanleiding op te merken, dat het z.i. niet aangaat, een dergelijke voordracht, die zooveel verschillende onderwerpen omvat en behandelt, waarbij de inleider geheel het standpunt van den mijnarts inneemt, hier te houden: hij protesteert daar ernstig tegen.

Een voorstel van den heer H. ZWAARDEMAKER om de vergadering des namiddags te 2 uur te hervatten en dan gelegenheid te geven tot debat, waartoe nu geen gelegenheid is, wordt niet ondersteund.

De heer E. BURGER (Utrecht) houdt nu zijn voordracht: **Over het slagvolume bij vermoelenis.**

Bestudeerd werd de invloed van den overgang van liggende in staande houding op de circulatie in rust en na het verrichten van arbeid.

De *polsfrequentie* neemt in staande houding toe; bij de

proefpersonen in rust in geringe mate, na den arbeid in veel sterker mate.

Het *verschil* van *systol.* en *diast.* bloedsdruk (*polsdruk*) is staande kleiner dan liggende. Deze verkleining van de polsdruk door het staan is na den arbeid veel sterker aanwezig als in rust.

De amplitude van het plethysmogram (WIER SMA) in beide houdingen is in rust weinig verschillend, na arbeid is de amplitude *staande* veel kleiner dan *liggende*.

Ter verklaring van deze veranderingen in de perifere circulatie werd bij een aantal personen volgens de methode van Y. HENDERSON het slagvolume van het hart bepaald. (De hiervoor benoodigde CO₂ bepalingen werden verricht met de physische methode van NOYONS).

Het slagvolume bleek in rust staande wat kleiner te zijn als liggende. Deze afname van het slagvolumen in staande houding is zeer sterk na het verrichten van arbeid. Deze afname van het slagvolume verklaart de verandering aan de perifere circulatie waargenomen.

Bij een aantal personen werden ook in beide houdingen voor en na arbeid electrocardiogrammen opgenomen. Deze bleken slechts weinig invloed te ondervinden van de sterke veranderingen in het slagvolume.

Hoewel na het verrichten van arbeid het minuutvolume staande aanzienlijk kleiner is als liggende is toch het O₂ gebruik (bepaald volgens KROGH.) staande grooter. Dit wordt verklaard door een betere utilisatie van de O₂ in staande houding. De quantitatieve gegevens zijn samengevat in de volgende tabel:

Verschil tusschen *staande* en *liggende* houding

van :	in rust.	na arbeid.
Polsfrequentie	6 %	19 %
Polsdruk	4 mm. Hg.	20 mm. Hg.
Slagvolumen	15 %	50 %
O ₂ gebruik	± gelijkwaardig verschil.	

Daarna krijgt de heer J. C. L. GODEFROY (Amsterdam) het woord over: **Een nieuwe methode ter electrologische registratie van den polsgolf en van de eerste differentiaaleurve hiervan.**

De hier gegevene nieuwe methoden onderscheiden zich voornamelijk in de volgende opzichten van hetelectro-sphygmogram volgens HELD en het electro-tacho-gram volgens HILL, dat primo de techniek bij deze nieuwe werkwijze zeer eenvoudig is, en secundo het plethysmo-(sphygmo-)gram en de eerste differentiaal-curve hiervan gelijktijdig, en over grooten afstand overgebracht kunnen worden. Thans kan dus gelijktijdig, zonder dat de patient hiervoor in een groote kliniek het bed behoeft te verlaten, het electro-cardio-gram (EINDHOVEN) het plethysmogram en het haemo-dromo-gram in een daarcoor ingericht laboratorium op grooten afstand worden geregistreerd.

Na vele modificaties, waarvan hier enkele modellen aanwezig zijn, worden de laatst verkregen en meest praktisch gebleken zijnde, alhier gedemonstreerd. *Electro-sphygmo-graaf A.* Een elektrische stroom wordt door een goede seleencil gevoerd. Een kleine half-watt lamp projecteert op deze seleencil (op eene wijze door MOLL aangegeven) het vrij sterk vergrootte beeld der bewegingen van een zeer gevoelige Mareysche tambour membraan, waarop een klein rechtopstaand zwart papiertje is bevestigd. De Mareysche tambour is met een of ander polsgolfopname apparaat (ballon van WIERSMA) verbonden. De slagschaduw van het papiertje op de seleencil gaat met den polsgolf op en neer; de daardoor ontstane veranderingen der el. stroom intensiteit worden door middel van een snaargalvanometer of kleine oscillograaf van KIPP geregistreerd en blijken een voldoende nauwkeurige weergave van de bewegingen van de tambour-membraan te zijn, zoodat de ons bekende vorm van den polsgolf ontstaat. Zeer voordeelig blijkt het hierbij de seleencil in een der takken van den brug van WHEATSTONE te plaatsen.

Electro-sphygmo-graaf B. Hierbij is een geheel ander principe gevolgd, om de wisselvalligheden van de seleencil te ontgaan. De membraan van een Mareysche tambour is van een rechtopstaand U vormig gebogen dun zinkdraadje voorzien. Elk der omgebogen zinkdraaduiteinden steekt in een klein bekertje van eboniet, hetwelk gevuld is met een electroliet (ZnSO_4 aq.). Op den bodem van elk bekertje komt een zinkelectrode uit.

De zwakke electriche stroom doorloopt den weg: electrode-electroliet- U-vormig zinkdraadje-electroliet-electrode. Gaat de membraan op en neer, dan verandert nauwkeurig in overeenstemming hiermede de weerstand in den elektroliet, en dus de intensiteit van den doorgevoerden stroom. Om den invloed van de optredende polarisatie te ontgaan, plaatst men dit elektrodenpaar in een der takken van den brug van WHEATSTONE, terwijl in de andere tak eveneens een dergelijke elektrodenpaar wordt geplaatst, hetwelk echter manueel gereguleerd kan worden. Men kan aldus de plaatsen in den brug, waar de vertakkingen voor den galvanometer afgaan op gelijk potentiaal brengen, wat de polarisatie-stroom betreft. Op deze wijze verkrijgt men nauwkeurige sphygmo- of plethysmogrammen, zooals uit de getoonde curven blijkt.

De eerste differentiaal curve of het tacho-gram verkrijgt men (zeer benaderd) door de aldus gevormde stroom keten te voeren door een der draad spoelen van een kleinen transformator. De stroom, die hierdoor in de *secundaire spoel ontstaat*, is de zeer benaderde eerste differentiaal-curve van den *primairen stroom*, en geeft dus de snelheid, waarmee de stroomintensiteitsveranderingen tot stand komen weer (= tacho-gram). Zie hiervoor: The psycho-electro-tacho-gram and exophthalmic goitre, Psych. & Neurol. Bladen 1922. Door doelmatige stroomdistributie kan men de beide bovenbeschreven soorten van curven gelijktijdig registreren, door middel van twee galvanometers (snaargalvanometer en oscillograaf). Dit opent enkele nieuwe onderzoekingsmogelijkheden voor de kliniek der hartziekten, der neurosen, psychosen, infectie-ziekten e.m.

De voorzitter brengt dank aan de sprekers en stelt voor den heer C. F. A. KOCH te Groningen tot voorzitter der afdeeling te benoemen voor het 20e congres. Dit voorstel wordt bij acclamatie aangenomen. De heer KOCH verklaart zich bereid deze benoeming aan te nemen. Daarna sluit de voorzitter de vergadering.

ONDERAFDEELING VOOR INWENDIGE GENEESKUNDE.

BESTUUR:

A. H. J. HINTZEN, *Voorzitter.*

J. W. M. INDEMANS, *Ondervoorzitter.*

F. S. P. VAN BUCHEM, *Secretaris.*

Vergadering op Zaterdag 7 April des ochtends te 9 $\frac{1}{4}$ uur in de
Groote Redoutezaal, Schouwburg.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer
S. DE BOER (Amsterdam) over: **De gevolgen van onderbinding van een
of meer takken der coronairarteriën.**

De experimenteele gegevens zijn de volgende: Wanneer we een tak der coronairarterien onderbinden, kan kamerfibrilleeren ontstaan, wanneer het aldus ischaemisch gemaakte gebied van de kamers maar groot genoeg is. Wanneer **TIGERSTEDT** en **LANGENDORFF** de geheele kamerspier anaemisch maakten ontstond geen kamerfibrilleeren.

Zelfs kon **LANGENDORFF** op deze wijze een bestaand kamerfibrilleeren doen eindigen. Op het voetspoor van **VON FREY** neemt **HERING** aan, dat ischaemie van een bepaald gedeelte van de kamers en wel van de hoofdstammen van de bundel van **HIS** het kamerfibrilleeren veroorzaakt. Deze opvatting werd weerlegd door **KAHN**, die de arterietak, welke de bundel van **HIS** vasculariseert, onderbond en dan zelfs minder vaak kamerfibrilleeren zag optreden dan na onderbinden van andere takken.

Willen we nu deze onderzoeken begrijpen, dan moeten we eerst het wezen en de oorzaak van het fibrilleeren kennen. Gedurende het fibrilleeren bestaat in de kamers een gefractioneerde toestand, waardoor de prikkelgolf rondgaat met horten en stooten. Het ontstaat dan als een impuls de kamers direct na afloop van het refractaire stadium bereikt. Welnu

na het onderbinden van een of meer takken der coronairarterien is de gefractioneerde toestand en dus de dispositie tot fibrilleeren ook aanwezig. Volgens mijn opvatting ontstaat het kamerfibrilleeren niet, wanneer een *bepaald* gedeelte van de kamers ischaemisch wordt gemaakt (de bundel van His) doch wanneer een willekeurig gedeelte der kamers ischaemisch gemaakt wordt. Deze opvatting is geheel in overeenstemming met de bevindingen der patholoog-anatomen.

Ook deze vonden bij plotselinge hartdood vaak één coronairarterie verstopt of vernauwd. Een uitvoeriger mededeeling zal in het Tijdschrift voor Geneeskunde verschijnen.

Discussie.

Prof. H. ZWAARDENAKER, aanhanger van de z.g. „nevenverwondingstheorie” van TIGERSTEDT en LANGENDORFF, acht zich nog niet overtuigd. Vooreerst vond hij bij zijn eigen experimenten, dat bij het aldus opwekken van kamerfibrilleeren er groote verschillen bestaan bij de verschillende dieren. Terwijl het bij honden bijvoorbeeld gemakkelijk lukte, was het bij konijnen veel moeilijker. Bovendien trad veel vaker het kamerfibrilleeren op bij lange duur van de proef.

Dr. DE BOER antwoordt: In de eerste plaats is daarom de nevenverwondingstheorie te verwerpen, omdat er na het verwonden $1\frac{1}{2}$ min. tot 3 uren verloopen, voordat het fibrilleeren optreedt. Zulk een lange latente periode na een prikkel kennen we nergens. Dan weten we van GAVREY, dat groote harten gemakkelijker fibrilleeren dan kleine. Ten slotte is uit mijn onderzoekingen gebleken, dat eerst de metabole toestand moet verslechterd zijn, voordat fibrilleeren optreedt. De lange duur is dus wel begrijpelijk.

Dr. R. WYBAUW vroeg naar een verklaring van het ontstaan van kamerfibrilleeren door de steek van KRONECKER in het septum ventriculorum.

Dr. DE BOER geeft de mogelijkheid aan, dat daarbij een takje van de bundel van His wordt geraakt, zoodat van een circumscripte plaats het circuleeren van de contractie golf kan beginnen.

Dr. OFFERHAUS vraagt of er ook een prophylacticum voor atriumfibrilleeren bestaat.

Dr. DE BOER ontkent dit.

De voorzitter geeft daarna het woord aan den heer **J. VAN BREEMEN** (Amsterdam) voor zijn mededeeling over: **Gegevens over kunstmatige lichtbronnen voor therapeutische doeleinden.**

In vele mededeelingen over therapeutische resultaten met lichtbronnen mist men te veel maat en getal, zoodat deze

waarnemingen voor vergelijkingen met andere slecht kunnen dienen en zeer spoedig verouderen. De publicaties van het Finsen-instituut in Kopenhagen voldoen aan hooge eischen; daar is samenwerking van natuurkundigen met medici, wat ook elders zeer gewenscht zou zijn. Spreker geeft een kort overzicht over de totale stralende energie en meent, dat in de publicaties de uitdrukkingen licht, ultra-violet, enz. zooveel mogelijk vervangen moeten worden door physische maten n.l. de golflengten. Een kort overzicht van de voornaamste physische eigenschappen van kunstmatige lichtbronnen volgt, waarna verschillende lichtbronnen in hun spectra en andere eigenschappen worden ontleed. Een zwak punt in de lichttherapie is de meting door gebrek aan een handig, praktisch toestel of methode.

Biologisch werkt het licht 1ste als incitament 2e als katalysator 3e als prikkel 4e als pigmentvormer. Bij elke lichtbehandeling hoort de patient een duidelijk zichtbare reactie te vertoonen; lichtbehandelingen zonder duidelijke reactieverschijnselen van de kant van den patient zijn therapeutisch waardeloos.

Waar de z.g.n. hoogtezon (kwikzilverdampkwartslamp) in Nederland bijna u'tsluitend ruim wordt gebruikt voor therapeutische doeleinden, wordt daarom behandeld het spectrum van deze lamp met zijn voor en nadeelen en vergeleken met andere therapeutische lichtbronnen o.a. de koolbooglamp van het Finsen instituut, die daar ter behandeling van gewrichts en kliertuberculose gebruikt wordt. Spreker acht een kunstmatige lichtbron met een spectrum van ultra-violet van 400—300 met zeer sterke lichtintensiteit de „ideale” kunstmatige lichtbron voor behandeling van den algemeenen toestand.

Daarna krijgt de heer **E DE SOMER** (Gent) het woord voor zijn voordracht over: **Opzoekingen over het zoogenaamd automatisme van het ademcentrum.**

Bijna algemeen wordt nu aangenomen dat het ademcentrum automatisch is, d.w.z. dat het door eigene inwendige levensverrichtingen afwisselend den prikkel voor inspiratie en actieve expiratie afzendt. We hebben over dit zoo belangrijk vraagstuk eene beslissende proef, een soort „experimentum crucis” gezocht. Deze proef beantwoordt aan de twee volgende vereischen:

1°. ze sluit allen mogelijken invloed op het ademcentrum uit van wege een periphere ademhalingsprikkel.

2°. ze laat toe de eventueel automatische werking van het zoo geïsoleerd centrum verder te vervolgen door een orgaan dat buiten de ademhaling blijft.

De eerste vereischte wordt ingewilligd door de volgende techniek : afzonderen van de a. carotidis en v. jugularis beiderzijds ; met kunstmatige ademhaling, al de overige weefsels van den hals (spieren, zenuwen, wervelzuil (tusschen de 4 en 5 halswervel) met de klem van CHASSIGNAC te pletter brengen ; zoo behouden we een hoofd gansch van de romp afgezonderd. Dit hoofd blijft in leven : pupilreflex en hoornvlies reflex blijven positief, het dier draait de oogen langs alle kanten, doet slikbewegen, beantwoordt psychische prikkels enz. Geen spraak van shock.

De tweede vereischte hebben we op de volgende wijze verwezenlijkt : in het bovenste deel van de trachea wordt, keelwaarts, eene canule ingeschoven en vastgemaakt ; als we nu, door die canule heen, een absoluut constanten luchtstroom jagen en langs een zijbuis met een Mareyschen trommel den druk opschrijven, dan kunnen we in den tracé de minste beweging van de stembanden waarnemen. Daarbij wordt aan den luchtstroom vrije baan verleend door de muil wijd open te houden en de tong naar voren getrokken vast te klemmen.

De bekomen graphieken vertoonen eene curve die absoluut parallel loopt met de andere ademhalingsbewegingen.

Voorafgaandelijk hadden we uitgemaakt dat, na doorsnijden van beide N. recurrentes de bewegingen der larynxcurve wel is waar verkleind maar voorts bestaan. Van daar dat de verbindingen met den bulbe door de n. laryngei super. (t. t. z. deze boven een plan dat tusschen de 4e en 5e halswervel loopt, gelegen) toereikend zijn om de verrichtingen van ademcentrum op te sporen. Dus zal het strottenhoofd de functie van het in leven blijvend ademcentrum aantonen.

Welnu na de sectie vallen alle ademhalingsbewegingen in den larynx stil. We mogen dus besluiten dat een bulbe die volledig afgezonderd is van den thorax, geen ademhalingsverschijnselen meer verwekken.

Bewaren we integendeel de n. vagi, dan bekomen we wel nog

bewegingen die synchronisch zijn met de kunstmatige ademhaling.

Bij het verder instudeeren der zoo uitgevoerde experimenten, zijn we tot het volgende besluit gekomen :

Het automatisme van het ademcentrum bestaat niet ; benevens de normale prikkel uit de long staan nog andere toevluchtsmiddelen ten dienste der in gevaar verkeerende ademhaling. Het organisme, in casu de hersenen min of méér bewust en gevoelig aan de bloedstoornis door ontoereikende ademhaling teweeggebracht, gebruikt die toevluchtsmiddelen om het laatste leven te behouden.

De heer ZWAARDEMAKER uit zijn bewondering over het experiment van Prof. DE SOMER, maar betwijfelt toch of de medulla oblongata in zijn geheel hierbij in'act is gebleven.

De voorzitter geeft nu het woord aan den heer **H. S. FRENKEL** (Utrecht) voor zijn mededeeling : **Over het differentieeren van bacteriën uit de Paratyphus B-groep.**

Het feit, dat men in de laatste jaren steeds meer gevallen van klinisch vrijwel geheel onder de verschijnselen van typhus verloopende paratyphus waarneemt en wel in dier voege, dat een groot aantal van de gevallen, welke met de diagnose „vermoedelijk typhus” bij bacteriologisch en (of) serologisch onderzoek op rekening van b. parat. B. moet worden gebracht, maakt een nadere bestudeering van de mogelijkheid tot differentieeren in deze groep noodzakelijk. De poging tot differentieeren van de tot de groep der paratyphus B. bacterien behorende micro-organismen kan daarom van veel gewicht zijn, omdat hierdoor kans bestaat dat eenige zekerheid omtrent de herkomst van eventueel gevonden paratyphus B. bacterien wordt verkregen en men daardoor zou kunnen beschikken over gegevens voor epidemiologie en prophylaxis van belang.

Zooals bekend is, komen paratyphusbacterien voor bij zeer velen van onze huisdieren ; onder normale omstandigheden als saprophyten in het darmkanaal en als ziekteverwekkers. Men behoeft slechts te noemen de bacillaire vormen van varkenspest, de paracolibacillose der kalveren, de psittacosis der papagaaien, de muizentyphus en de abortus equi.

De vraag rijst of er verschillen bestaan in de paratyphus B bacterien, die in staat zijn zoo uiteenlopende ziektebeelden

bij mensch en dier te geven. Het blijkt nu dat de verwekker van de typhouse paratyphus bij den mensch en van de abortus bij het paard vrij scherp van de overige paratyphus B bacterien te scheiden zijn, maar dat een verdere differentieering van deze laatsten vrijwel onmogelijk is.

De resultaten van het onderzoek, dat op circa 90 paratyphus B stammen van verschillende herkomst werd verricht, zijn:

1°. Met monovalente sera gelukt het als regel door middel van agglutinatie typhouse paratyphus B stammen van andere vertegenwoordigers der paratyphus B groep te scheiden. (Het monovalente serum dient echter niet oud te zijn en een hoge titer te hebben.) Door monovalent typhous serum worden typhouse stammen sterk en tot de titergrens geagglutineerd, andere stammen in belangrijk minder mate.

2°. Met de agglutinine absorptiemethode van CASTELLANI is een scheiding vaak zeer scherp te maken, tusschen de bovengenoemde typhouse en bijv. vleeschvergiftigingsstammen. Deze methode is echter wisselvallig en hangt af van het agglutineerende serum, zoowel als van de culturen, die men voor absorptie bezigt.

3°. Door middel van herhaalde passage door rauw vleesch gelukt het niet een typhouse paratyphus B stam in agglutinatorische, noch in cultureele eigenschappen te wijzigen naar de richting der voedselvergiftigingsstammen.

4°. Het verschijnsel van REINER MÜLLER op raffinose agar, wordt vrijwel alleen vertoond door typhouse para B stammen, zoo ook de radiaire wal van versch geïsoleerde kolonien, die men 24 uur bij kamertemperatuur laat staan, en waarbij het centrum der kolonie helder blijft. Suïpestiferstammen vormen ook een wal, maar hebben bovendien vaak een concentrische ring in het centrum.

5°. Op gelatine groeien typhouse para B stammen wit en dik, met neiging tot omlaag glijden, andere para B stammen blauwachtig doorschijnend. Rattenstammen groeien droog met netvormige plooien.

6°. Abortus equi-stammen vormen vaak op bouillon agar, vliezige culturen, die neiging hebben uit het condensatiewater tegen den glaswand op te groeien. Ze worden door sera verkregen met typhouse of andere paratyphus B stammen zeer fijnvlaakkig geagglutineerd (niet specifieke agglutinatie volgens

Weil en Felix) Serum van het paard verkregen met abortus equi stammen aggluniteert abortus equi bacterien veel sterker dan andere paratyphus B stammen.

7°. De resultaten verkregen met de gistingstest van trehalose voor de differentieering van suipestifer en andere paratyphus B stammen zijn twijfelachtig.

Op trehalose-Endo-agar was wel een duidelijk verschil in groei waar te nemen. Suipestiferstammen groeiden er n.l. slecht op en maakten de voedingsbodems niet rood, terwijl de meeste andere para B bacterien dit wel deden.

8°. Abortus equi stammen vormen geen zwavelwaterstof (Methode GRIMBERG) de anderen wel.

9°. Gärtner- en abortus equi-stammen vormen minder zuur uit druivensuiker dan de overige para B stammen, hetgeen goed waarneembaar is in de voedingsbodem van de Graaf, welke bestaat uit een diammoniumphosphaat-oplossing (alcalisch), glucose en lakmoesoplossing. Deze voedingsbodem wordt door Gärtner- en abortusstammen dagen- soms weken- lang blauw en helder gelaten, terwijl de andere abortusstammen haar reeds na 24 uur rood en troebel maken.

Ten slotte geeft de voorzitter het woord aan den heer **L. J. J. MUSKENS** (Amsterdam) over: **De nosologische beteekenis der epileptische wegrakingen en equivalenten.**

1°. Het experimenteel epilepsie-onderzoek is er in geslaagd, met behulp van broomcampher- en absinth-essens-vergiftiging de myoclonische reflexen te versterken, zóó, dat met physiologische hulpmiddelen de wijzigingen in de reflex-curven kunnen onderzocht en geregistreerd worden.

2°. Daarbij blijkt, dat bij een zekeren graad van reflex-verhooging spontane schokken optreden, terwijl bij nog grootere dosis (of bij minder gift-tolerantie) een „reflex-after effect” optreedt, dat niet anders is dan een myoclonische epileptische aanval, met prae- en postparoxysmale bewustzijns stoornissen, pupil verwijding, tonische en clonische krampen, enuresis en automatische bewegingen, alsmede een kort soporeus stadium; na de aanval is het dier geruimen tijd refractair voor uitlokking van tactiele en acustische reflexen. Bij geringe vergiftigingsgraad is het dier reeds door één aanval „ontladen”,

bevindt zich binnen enkele minuten weer in goede conditie, normale pupil- en haardos-verhoudingen, het dier vreet weer, spint etc.

3°. Naast de gemakkelijk met myoclonische aanvallen reageerende exemplaren zijn er katten die zich niet zoo gemakkelijk door een aanval kunnen ontladen en dagen lang in „psychisch” en physisch opzicht in deplorabelen vergiftigings-toestand verkeeren (waarbij stupor, tijdelijke inzinkingen van het bewustzijn als het petit mal, doch ook perioden van woede, met gezichts-hallucinaties voorkomen) en waarbij de dieren uiterst langzaam zich weer herstellen. Deze toestand is vergelijkbaar met de overeenkomstige droom- en stupor-toestand onzer epileptici. In beide toestanden bestaan verhoogde myoclonische reflexen en treden, bij nauwkeurige waarneming, ook vaak spontane schokken en tremoren op. Onder een groot aantal proefdieren treft men exemplaren, bij wie het stadium der prae-epileptische reflex-verhooging alsmede dat der spontane schokken op singuliere wijze verkort is, ja, onbemerkt voorbij gaat; deze gevallen roepen de herinnering wakker aan die menschelijke gevallen van epilepsie, waarbij schijnbaar zonder eenig prodromaal verschijnsel, althans zonder inleidende myoclonische schokken, het tot een groote toeval komt. .

4°. De dispositie van het individu, zich of wel op korten termijn door een aanval te kunnen ontladen, of door middel van een langdurig herstel-proces (inclus. een periode van stupor) het vergif kwijt te raken, hangt mede van bijzondere toestanden af (zwangerschap, menstruatie, de algemeenen voedingstoestand, temperatuur), zóó dat een zelfde individu in het eene geval op korten termijn door een of meer myoclonische toevallen, in het andere op genoemde trage wijze ontgiftigd wordt. Geenszins is een dergelijke compensatie (of vervanging van de kort durende ontlading door een langdurigen vergiftigings toestand, met op de achtergrond treden der motorische verschijnselen) als regel te beschouwen. Zoowel in onze vergiftigde katten als bij de epilepsie-lijdens vertoonen de motorische en de psychotische verschijnselen een zekere onafhankelijkheid van elkaar. Er is aanleiding te gelooven, dat men met verschillende, doch met elkaar verwante vergiften te doen heeft — splitsings-producten der brooncampher.

De motorische en de psychotische verschijnselen schijnen aldus aan elkaar gecoördineerd, niet gesubordineerd. De beide toestanden komen ook naast elkaar voor. De tolerantie-verschillen (d.i. minimum dosis, waarbij het of tot een epileptische ontlading of tot den langdurigen stupor-toestand, met sterk verhoogde myoclonische reflexen moet komen, varieeren vrij sterk ook in het zelfde individu, doch zijn voor experimenteel onderzoek toegankelijk.

5°. In de beide genoemde zenuwvergiftigen, doch ook in een der meest bij de mensch onderzochte vergiftigingen, n.l. alcohol, heeft men naast elkaar als coëffecten, die toch ten deele onderlingen samenhang vertoonen: *a* bijzondere reflex-verhoogingen, die gaan kunnen tot epileptische toevallen en status, eenerzijds, waarmede kennelijk in het experiment althans een ontgiftiging op korten termijn bereikt kan worden. en anderzijds: *b* een bijzonder effect op het psychisch welbevinden van het individu, (boven bedoelde automatismen, stupor, hallucinaties, en in het geval van alcohol delirium), terwijl betrekkelijk onafhankelijk daarvan *c* de intoxicatie van een derde groep banen en centra staat, n.l. dat der secundaire en tertiaire vestibulaire verbindingen. De pathologische roes in een der uitingen van *b* en komt met de epileptische schemertoestanden daarin overeen, dat het tot stand komen, en van geenszins alleen in een bepaalde dosis gift afhankelijk is. Zoo kon BONHOEFFER nooit bij een wegens pathologischen roes opgenomen patient met de dosis alcohol, die in de vrijheid het bewuste effect had, den pathologischen roes produceeren. De waarnemingen omtrent campher-vergiftiging bij de mensch komen geheel in het kader van de hier bedoelde broomcampher-vergiftigingen bij dieren.

6°. In de pre- en inter-paroxysmale periode bij katten neemt men eigenaardige veranderingen in den latenten tijd der geregistreeerde myoclonische reflexen waar, die mogelijk licht kunnen werpen op de moeilijk verklaarbaar geachte droomtoestanden der toevallijders, waarin, bij een gestoord, veranderd, bewustzijn, de bijzonderheden van de persoonlijkheid, als onder normale verhoudingen, herkend kunnen worden.

7°. Een nadere studie, zoowel in het experiment als in de kliniek, leert, dat slechts zelden met recht van „equivalenten” kan gesproken worden. Althans den myoclonischen epilep-

tischen aanval leerden wij kennen als een bijzondere en nuttige reactie op bepaalde vergiften: een reactie die niets anders is als een bijzonder gecompliceerde reflex-functie, die in ieder individu paraat aanwezig is en gebonden aan bepaalde centra en banen. De frappante verbetering van den algemeenen toestand — met name het sisteeren der sterk verhoogde myoclonische reflexen der kat na een of meer aanvallen — ziet men ook wel tot stand komen door een lange serie quasi-spontane schokseriën, zonder bewustzijnsverlies en ook wel door een aanval van heftigen bewegingsdrang. Zoo ook treft men myoclonische epileptici, bij wie door krachtige spierbewegingen, zware arbeid, dansen, de reflex-verhooging tot rust komt en het gevaar voor een groote aanval voorbijgaat. Terwijl het experiment, en ook vele gevallen van myoclonische epilepsie, in de aanvang althans, BOERHAAVE's vermoeden bevestigen, dat de aanval is een „conatus naturae expulsurae hanc materiem”, is dit geenzins of wel in veel minder mate het geval met de psychische uitingen van epilepsie, waarbij ik de wegrakingen meen te moeten rekenen.

De voorzitter sluit de vergadering te half een.

ONDERAFDEELING VOOR HEEL- EN VERLOSKUNDE

BESTUUR:

F. H. QUIX, *Voorzitter.*

ED. HUSTINX, *Ondervoorzitter.*

P. A. M. J. SCHOLS, *Secretaris.*

Vergadering op Zaterdag 7 April des ochtends te 9 $\frac{1}{4}$ uur in
het Ziekenhuis Calvarienberg.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer
H. L. M. VAN DER HOFF (Heerlen) voor zijn onderwerp: **Bloedtransfusie
als plastiek.**

Slechts bij een gedeelte van de indicaties voor transfusie staat de plastiek op den voorgrond. De vraag of een transfusie als plastiek gelukt is, laat zich splitsen in twee deelen:

1. Hoe lang blijven de overgebrachte erythrocyten in de bloedbaan? = het anatomisch resultaat;

2. Functioneeren zij gedurende hun verblijf in het nieuwe chemisch milieu = het physiologisch resultaat.

Alleen de eerste vraag wordt behandeld. Men kan gebruik maken van 3 methoden.

a de telling der erythrocyten; deze is volkomen waardeloos, daar er na tranfusie karakteristieke schommelingen optreden in het getal erythrocyten en men niet kan uitmaken in hoeverre deze schommelingen veroorzaakt worden door zeker aanwezige concentratie wisseling en eventueel aanwezige wegname van erythrocyten uit de baan¹⁾.

b differentieel diagnostica tusschen de roode bloedlichaampjes van donator en patient b.v. het verschil in agglutinatie, verschil in grootte en verschil in resistentie tegenover Na Cl, welke laatste methode door spr. is aangegeven.

Al deze methoden, waarvan resultaten besproken worden blijven onbetrouwbaar.

1) Een experimenteele studie over bloedtransfusie door H. L. M. VAN DER HOFF. Acad. Proefschrift 1922, Utrecht.

c de quantitative bepaling der destructie producten van de erythrocyt.

Hierbij blijkt :

1°. optreden van een belangrijke hoeveelheid schimmen direct na transfusie, geteld volgens methode aangegeven door spr. in „Een experim. studie over bloedtransfusie”.

2°. Een, bij vele patienten toenemende hoeveelheid bilirubine in 't bloed, beginnend ongeveer derden dag.

3°. Een groote hoeveelheid ijzer vnl. in lever en milt in sectie preparaten.

4°. Toename van het gehalte aan urobiline en urobilinogeen van de faeces in de eerste 10 dagen na transfusie tegenover 10 andere dagen (bij alle patienten).

5°. Slechts bij enkele patienten is er urobilinurie; doch, wanneer ze er is, verloopt ze als een curve, hetgeen wijst op een regelmatig destructieproces.

Deze curve verloopt over ongeveer 5—10 dagen. De quantitative bepaling dezer destructieproducten maakt het meest waarschijnlijk, dat de destructie van 't transplantaat in de eerste 14 dagen gezocht moet worden, althans geeft het negatief zijn van de agglut. proef tusschen donator en patient geen waarborg voor een langeren levensduur.

De heer **ED. HUSTINX** (Heerlen) spreekt vervolgens over: **Splanchnicus anaesthesie.**

Samenvatting: Door het onderbreken van de nervi splanchnici en den plexus coeliacus verkrijgt men gevoelloosheid van alle buikorganen, nieren inbegrepen, met uitzondering van de bekkenorganen.

Praktisch bestaan er twee wegen om de nervi splanchnici te bereiken.

1°. aangegeven door **KAPPIS**, van den rug uit,

2°. aangegeven door **BRAUN** na openen van den buik boven umbilicus. De methode van **BRAUN** is alleen toepasselijk voor operaties aan maag, lever, milt en pancreas m.a.w. voor bewerkingen in den bovenbuik.

De methode van **KAPPIS** kan toegepast worden voor alle operaties in het abdomen, nieren inbegrepen, met uitzondering van de bekkenorganen.

De trefkans volgens BRAUN is mathematisch zeker.

De KAPPIS zal steeds een zeker aantal mislukkingen blijven geven.

De eenzijdige infiltratie volgens KAPPIS geeft praktisch dezelfde resultaten als de dubbelzijdige.

De inspuiting rechts is te verkiezen, wijl de punctie links vaker bloed geeft. De Braunsche methode kan alleen pijnloos doorgevoerd worden, wanneer men eene inspuiting volgens KAPPIS laat voorafgaan. De punctie volgens BRAUN wordt buitengewoon vereenvoudigd door het gebruik maken van het door mij aangegeven buisje voor de naald.

De hoeveelheid in te spuiten vloeistof gaat van 100—150 cM³. $\frac{1}{2}\%$ N. S. Dit maximum mag niet overschreden worden. De longverwikkelingen worden bij de splanchnicus anaesthesie tot een minimum teruggebracht, zoo niet heelemaal voorkomen.

Discussie.

Prof. KOCH is eveneens voorstander der splanchnicus anaesthesie. Hij is het eens met Dr. H., dat deze gedurende het proefjaar bij geen der geopereerden narcose toepast. Nu verlangen de patiënten in het Noorden dikwijls te slapen. Zou Dr. H., nu de proef hem geleerd heeft, dat de methode goed is niet voor het vervolg — desgewenscht — één narcose willen geven, met name schijnt het humaan om steeds vooraf morphin scopalamine te geven. In de kliniek te Groningen krijgen alle geopereerden vooraf scopalamine pantopon en desnoods zeer lichte aethernarcose. De splanchnicus anaesthesie maakt, dat de narcose tot een minimum kan worden beperkt.

De bloeddrukdaling, welke door BOUMA werd beschreven is niet het gevolg der infiltratie van de novocain, maar bleek Dr. BOUMA uitsluitend veroorzaakt door de mechanische prikkeling.

Antwoord:

Patiënten worden één uur voor operatie ingespoten met $\frac{1}{4}$ mgr. scopalamini en 10 mgr. morphine en deze dosis herhaald onmiddellijk vóór de operatie. Dit gebeurt eveneens voor patiënten, die genarcotiseerd worden.

Doch narcose vóór de inspuiting is niet noodig. Aan patiënten, die om narcose vragen, wordt gezegd, dat zij in slaap worden gemaakt. Na de inspuiting v. KAPPIS vragen zij nergens meer naar, wijl zij beginnen te dommelen.

Vervolgens geeft de voorzitter het woord aan den heer **P. NIEUWENHUYSE** (Utrecht) voor zijn mededeeling: **Over het conserveeren van anatomische praeparaten in glycerine-gelatine.**

Spreker wijst er op, dat de gebruikelijke wijze van conser-

veeren van anatomische en pathologische museum-praeparaten een zeer kostbare methode is.

De daarvoor benoodigde vloeistoffen zijn duur, de glazen bakken kosten nog veel meer, terwijl de plaatsruimte in de museumkasten per praeparaat nog een schrikbarend hoog bedrag vertegenwoordigt.

De praeparaten zijn verder zoo moeilijk te vervoeren, dat men ze gewoonlijk niet buiten het instituut pleegt te demonstreeren.

Spreker heeft nu een methode van conserveeren uitgewerkt, waarbij men geen glazen bakken noodig heeft, waarbij de plaatsruimte in het museum tot een minimum kan worden beperkt en waarbij het vervoer der praeparaten zoo eenvoudig is, dat hij er een dertigtal in een handkoffer kon meebrengen.

Bij deze methode worden de praeparaten ingesloten in glycerine-gelatine van zoodanige samenstelling, dat ze bij kamertemperatuur ook in den zomer in vasten toestand verkeert.

Reeds vele malen heeft men getracht om museum-paeparaten in glycerine-gelatine in te sluiten en werd daarbij aangemoedigd door een aanvankelijk succes, maar na enkele weken of maanden kwamen er luchtblazen en scheuren in de gelatine, waardoor het praeparaat ontoonbaar werd.

Goede resultaten werden verkregen met glycerine-gelatine volgens het recept van Delepine waarover Prof. Schornagel in 1921 in de Nederlandsche Patholoog-Anatomen-vereeniging een mededeeling deed.

Bij deze methode moeten de praeparaten toch nog in glazen schalen worden ingesloten, zoodat men aan kleine afmetingen gebonden is, terwijl deze gelatine daarbij zoo week is, dat ze bij een wat te warme kamertemperatuur spoedig vloeibaar wordt. Spreker meent, dat de bezwaren van de glycerine-gelatine voornamelijk ontstaan door de groote uitzettings-coëfficiënt van deze stof, waardoor het ook bij een ideale samenstelling niet mogelijk zal zijn om het optreden van luchtblazen en scheuren geheel te vermijden.

Het is hem nu gelukt om de praeparaten zoodanig te monteren, dat de gelatine ten volle gelegenheid heeft om uit te zetten en in te krimpen zonder dat dit voor de praeparaten hinderlijk is. Bij deze wijze van werken zijn de praeparaten ook inderdaad gedurende een jaar goed gebleven. Deze prae-

paraten worden nu vertoond ; ze zijn aan de voorzijde zichtbaar door een glasplaat en zijn van de achterzijde bedekt door een carton, dat de bewegingen van de gelatine geheel kan volgen. Ze worden afgesloten door een tweede carton, dat stofdicht, maar niet luchtdicht op het geheel wordt bevestigd.

Deze methode is natuurlijk alleen bruikbaar voor platte praeparaten en orgaanschijven, maar wat lengte en breedte betreft is men aan geen enkele maat gebonden. De aldus gemonteerde praeparaten kunnen als schilderijen aan den muur worden opgehangen en als boeken in een kast worden opgeborgen.

Voor een warm klimaat is deze methode niet geschikt ; misschien is ze daarvoor bruikbaar te maken.

Vraag.

J. VAN DER HOEDEN pl.m. 15 praeparaten op glycerinegelatine hebben zich (in het Centr. Lab.) tusschen 2 glasplaten al 2 jaar goed gehouden ; er werd hierbij ervoor gezorgd, dat de gelatine in *breedter* richting kan uitzetten of inkrimpen door de afsluiting met de latjes niet hermetisch te maken, maar een luchtmantel vrij te laten.

Antwoord.

Spreeker meent, dat deze methode niet bruikbaar zal zijn voor grootere praeparaten. Ook hij heeft de praeparaten, die volgens de methode van DELEPINE werden vervaardigd, niet luchtdicht afgesloten. Toch kwamen er bij grootere praeparaten, die tusschen glasplaten gemaakt waren, meestal luchtblazen.

Daarna krijgt het woord de heer **A. KLARENBECK** (Utrecht) over : **Mondspirochaeten en fusiforme bacillen.**

1°. Fus. bac. komen bij de onderzochte zoogdieren (hond, kat, konijn, cavia, paard, koe, geit) in de mondholte vrijwel constant voor ; bij de onderzochte herkauwers en het konijn zonder spirochaeten ; haar bestaan behoeft dus niet afhankelijk te zijn van dat der spirochaeten.

2°. Zoowel in normale als abnormale mondholte van hond en kat (carnivoren) werden beide microorganismen nagenoeg regelmatig naast elkaar aangetroffen.

3°. Opvallend is, dat bij de dieren, waar zoowel fus. bac. als spirochaeten te zamen werden gevonden (hond, kat en ook eenigszins paard) gemiddeld veel meer tand- en slijmvlies-

gebreken voorkomen, dan bij de andere dieren (Hond o.a. zeer veel cremor dentium, dat het slijmvlies aan den tandhals wegduwt; daardoor ontstaan slijmvlieszakjes, waarin evenals in het poreuze cremor dentium zelf, zeer goede gelegenheid is voor anaerobe cultuur; bij zeer jonge honden of katten en bij kippen worden noch fus.bac. noch spirochaeten gevonden).

Waarschijnlijk zijn de mondgebreken primair ontstaan door verschillende oorzaken (in de eerste plaats door *mond-verwaarloozing* en verder door ernstige ziekten: hondenziekte gepaard aan sterk verminderde resistentie en aan verminderde eetlust, waardoor geen mechanische mondreiniging; verder avitaminosen, intoxicaties enz.) en is het optreden van de microorganismen secundair. Zij geven echter door hun virulentie aan de slijmvliesafwijkingen een bepaald karakter. De rol der andere microben der mondholte daarbij is nog onvoldoende bekend.

4°. De differentiatie van fus.bac. en necrosebacil is onvoldoende. Beide micro-organismen (spits resp. stomp) komen soms naast elkaar voor o.a. in de normale mondholte van het konijn. Beide bacillen geven morphologisch en biologisch zeer veel overeenkomst. Plaatsing van de necrosebacil in de groep: *Fusobacterium* (LEHMANN-KNORR) is daarom gewenscht.

5°. Het feit dat de necrosebacil van BANG bij dieren bepaalde ernstige ontstekingen kan veroorzaken o.a. bij de kalverdiphtherie en bij soortgelijke processen bij het konijn, *zonder* dat hierbij Spirochaeten een rol spelen, doet vermoeden dat overeenkomstige processen bij den mensch (P. V. A., Stomatitis ulcerosa) en bij hond en kat, waar de fusiforme bacillen steeds worden aangetroffen *met* spirochaeten, niet in de eerste plaats door de spirochaeten maar door fusiforme bacillen ontstaan, hetgeen vrijwel algemeen, op grond van de salvarsaan therapie wordt ontkend.

6°. De samenvatting in sub 1—6 gegeven, moge als bijdrage worden beschouwd voor de aetiologie van de P. V. A. en de Stomatitis ulcerosa bij den mensch.

Vervolgens spreekt de heer **J. VAN DER HOEDEN** (Utrecht) over: **Vergelijkende onderzoekingen omtrent de waarde der complementbindingsreactie bij Echinococcosis van mensch en dier.**

Het best bruikbare antigeen voor deze reactie is de vloeibare

inhoud uit de fertiele echinococcusblazen. Noch de diersoort, die als gastheer fungeert, noch het orgaan, waarin de blaas zetelt, noch het eiwitgehalte der vloeistof, hebben invloed op het antigeengehalte; dit schijnt uitsluitend afhankelijk te zijn van het bezit van broedkapsels.

Voor het vergelijkend onderzoek werd een techniek ingevoerd, die de mogelijkheid gaf, de sterkte van het complementbindend vermogen der sera in getallen uit te drukken. Daartoe wordt bij gelijkblijvende hoeveelheid antigeen en serum gevoegd een met 0,1 ccm. in rekenkundige reeks toenemende hoeveelheid complement, waarvan in een voorproef wordt bepaald de verdunningsgraad om haemolyse te geven in het eerste buisje der hoofdproef, waarin 0,1 ccm. hiervan komt. De reactie is ook uit te voeren, wanneer het serum anticomplementair vermogen bezit.

De graden van haemolyseremmend vermogen worden uitgedrukt in de indices $0, \frac{1}{2}$, $1, 1\frac{1}{2}$ en 2. Het compl. bindend vermogen wordt bepaald door de indices der achtereenvolgende buisjes op te tellen en in mindering te brengen het evenzoo bepaalde eigen remmend vermogen van het serum.

Van 200 controlesera van den mensch, met talrijke infectie- en orgaanziekten en maligne tumoren, was de index 181 maal < 4 , waarvan 124 maal $= 0$. Hooger index, (tusschen 5 en > 10) bij afwezigheid van Echinococcen kwam voor bij 15 sera van luetici, met sterke WaR, 2 maal bij lintwormdragers (4,5 en 5), eenmaal bij bronchopneumonie (10, klinisch niet verklaard) en eenmaal bij carcinoma pulmonum (8, geen sectie op de darmen verricht).

Men onderzoeke bij twijfel, naast compl. b.r. van het serum op Echinococcose, ook steeds de faeces op wormeieren en verrichte de WaR.

Bij 152 controlesera van runderen, paarden, schapen, geiten, varkens, cavia's en konijnen was de compl. b.r. 110 maal < 4 . Drie paarden- en drie rundersera, alle 12 konijnen- en 24 der 33 schapensera reageerden sterk positief, waarvoor waarschijnlijk andere zoöparasitaire aandoeningen moeten worden aansprakelijk gesteld (groepreactie).

Van 30 echinococen dragende mensen, bezaten 27 indices boven 4 (21 hiervan 10 of > 10). Bij 17 runderen met echinococcus: 4 maal index 4 of < 4 , 8 maal tusschen 4, 5 en 6 en

5 maal een hoogere index. Bij 26 paarden: 4 maal < 4 , eenmaal 4,5 en 21 keer > 6 , waarvan 8 maal 10 of > 10 .

Er bestond geen verband tusschen het reactief vermogen van het serum en de grootte, wanddikte of zetel der blazen.

Eindelijk wordt het woord gevoerd door den heer **TH. WULF S. J.** (Valkenburg) over: **Ein neues Instrumentarium zur Messung der Röntgenstrahlen.**

Je leistungsfähiger die modernen Roentgenröhren und je häufiger ihre Anwendung, desto dringender macht sich das Bedürfnis geltend nach einer guten Vorrichtung zum Messen der Strahlenwirkung. Ein im Roentgenlaboratorium brauchbares Messgerät muss vor allem zwei Eigenschaften haben, Genauigkeit seiner Angaben und Einfachheit in seiner Bedienung. Das Instrument, das ich hier vorführen möchte, scheint diese zwei Eigenschaften in hohem Masse zu besitzen.

Da nach dem heutigen Stande unseres Wissens die Wirkungen auf den Organismus mit der jonisierenden Kraft der R.Str. am vollkommendsten parallel gehen, so kann nur ein Instrument in Frage kommen, das diese jonisierende Kraft der Strahlen misst. Es wird also ein electrisch geladener Körper (ein Graphitstiftchen) in einer Jonisationskammer (von Fingerhutform) den Strahlen einer R.Röhre ausgesetzt. An einem mit dem Stift verbundenen Electrometer bestimmt man die Zeit, in welcher er seine Ladung zu einem bestimmten Bruchteil verliert.

Da die Wände der Jonisationskammer eine sekundäre Strahlung aussenden, welche nur dann die Resultate nicht fälscht, wenn das Atomgewicht genügend klein ist, so wurde die Kammer aus reiner Kohle hergestellt, deren Atomgewicht $C = 12$ mit dem Mittel der Atomgewichte der organischen Stoffe, $H = 1$, $C = 12$, $N = 14$, $O = 16$ sehr nahe gleich ist.

Die Kammer ist für gewöhnlich durch einen Draht in einem starren Rohr mit dem Electrometer verbunden. Der starre Arm kann aber auch durch einen beweglichen Metallschlauch ersetzt werden, damit man die Kammer in die Körperhöhlen einführen und die Tiefendosis unmittelbar am Patienten messen kann.

Das Electrometer wurde eigens für dieses Instrument neu konstruiert. Es besteht aus einem feinen Platinfaden von 0,005 mm Durchmesser, der mittels eines elastischen Quarz-

bügels an einen Drat vom gleichen Ausdehnungskoeffizienten befestigt ist. Drat und Faden werden geladen und stossen sich gegenseitig ab, wobei der Faden sich von dem Drat entfernt. Mittels eines Glühlämpchens und einer Linse wird ein Bild des Fadens auf eine Mattglasscheibe mit Skala geworfen und kann dort sehr scharf abgelesen werden. Die Skala hat 10 Teile, die alle in nahe der gleichen Zeit durchlaufen werden. Man bestimmt nun mit der Stoppuhr die Zeit, die der Faden zum Durchlaufen dieser Teilungen braucht. Die Empfindlichkeit des Electrometers ist so gewählt, dass bei starken Strahlen die ganze Skala in 10—20 Sekunden durchlaufen wird. Wenn bei schwachen oder stark gefilterten Strahlen die Bewegung zu langsam erfolgt, so genügt es, die Zeit für 5 oder 2 Teilungen zu messen.

Vor jeder Beobachtung muss das Electrometer neu aufgeladen werden und darin besteht die einzige persönliche Leistung des Beobachters. Um diese Arbeit auf die kleinste und einfachste Handbewegung herabzudrücken, wurde unter dem Electrometer innerhalb des Bleischutzes ein winzig kleines Reibungs-electrisiermaschinchen eingebaut, von welchem nur eine kleine Kurbel nach aussen sichtbar ist. Wird diese Kurbel gedreht, so legt sich von selbst das mitgenommene Reibzeug an das Electrometer und ladet dieses nach $1/2$ -1 Umdrehung vollständig auf. Beim Loslassen der Kurbel wird es durch eine Feder zurückgezogen und entladen. Die ganze Arbeit des Aufladens besteht also nur darin, dass man der Kurbel eine kleine Umdrehung erteilt, wobei man den Electrometerfaden stets im Auge behalten kann. Der Faden stellt sich sozusagen momenten ein, man braucht daher niemals zu warten, bis er sich beruhigt hat. Zur Nachprüfung der Röhre auf ihre Konstanz kann die Aufladung und Beobachtung auch bei unausgesetztem Betrieb der R. röhre erfolgen. Die ganze Prüfung ist daher in einigen Sekunden erledigt.

Das nunmehr allseitig durchgearbeitete Instrument wird von der Firma KOCH & STERZEL, Dresden hergestellt und in den Handel gebracht.

De voorzitter dankt de sprekers en sluit de vergadering.

ONDERAFDEELING VOOR VEEARTSENIJKUNDE.

BESTUUR:

J. H. PICARD, *Voorzitter.*

L. DE BLIECK, *Ondervoorzitter.*

E. J. A. A. QUAEDVLIEG, *Secretaris.*

Vergadering op 7 April des ochtends te 9 $\frac{1}{4}$ uur in de Rijks-kweekschool, Groote Gracht 92.

De voorzitter geeft het woord aan den heer **J. A. BEYERS** (Utrecht) over: **Galkleurstof in het serum en de reactie daarop volgens Hijmans van den Bergh — bij de planteneters.**

De methode van HIJMANS VAN DEN BERGH voor kwalitatief en quantitatief onderzoek van het serum op galkleurstof is voor onze plantenetende huisdieren met eenige kleine wijzigingen ook bruikbaar. Dikwijls gelukt het niet door vermenging van het serum met de dubbele hoeveelheid alcohol daaruit al het eiwit neer te slaan, zoodat men bij toevoeging vsn het reagens een sterke troebeling krijgt. Men moet dan het alcoholisch extract nogmaals met alcohol verdunnen en centrifugeeren. Wordt de bilirubineconcentratie daardoor te gering, dan moet men vóór de toevoeging van het reagens in vacuo iets indampen. Omdat de vergelijkingsvloeistof een meer roode tint heeft dan de violet-roode azobilirubine-oplossing heb ik de hoeveelheid zoutzuur in het reagens teruggebracht van 15 op 5 cc per L. Niet zelden krijgt men bij de uitvoering der reactie een bruine kleur in plaats van een roode; de oorzaak heb ik niet kunnen opsporen; wel heeft het lipochroom hierop invloed, doch zijn waarschijnlijk ook nog andere factoren hierbij in het spel; overmaat van nitriet in het reagens (wat de zelfde afwijking geeft) was niet de reden. In die gevallen laat de colorimetrische bepaling ons in de steek.

Bij een stuwingsicterus der planteneters verloopt evenals bij den mensch de diazoreactie direct en absorbeert het eiwit-precipitaat veel kleurstof; van een spoediger oxydatie, van

het bilirubine tot het biliverdine, die HIJMANS VAN DEN BERGH zag bij serum van patienten met stuwingsicterus, zag ik echter niets. Zelfs het laten staan aan de lucht gedurende twee weken deed het bilirubine niet oxydeeren; evenmin kon ik duidelijke verschillen opmerken na koken met NaOH tusschen sera met een directe en een indirecte reactie.

Zeer moeilijk te beoordeelen zijn die gevallen, waarbij de reactie niet binnen den tijd, die HIJMANS VAN DEN BERGH heeft aangegeven (30 seconden), tot stand komt, maar toch te spoedig, om indirect te mogen heeten, b.v. na 40—50 seconden. Dergelijke dubieuze gevallen heb ik zeer veel ontmoet. De hoeveelheid galkleurstof in het serum vond ik van geen invloed op, de reactie. (al of niet direct zijn) in tegenstelling met BRULÉ b.v.; wel heb ik een enkele maal daaraan getwijfeld, toen ik zag, dat een serum, dat een duidelijke directe reactie gaf, eerst na veel langeren tijd verkleurde, dus een indirecte reactie vertoonde na verdunning met water of 0,9% NaCl opl. Volgens HIJMANS VAN DEN BERGH toch is het onverschillig of men het serum eerst verdunt of niet ter beoordeeling der directe reactie. Bij de dieren, waarbij ik een directe reactie vond, zag ik ook steeds verlaagde oppervlaktespanning der urine (galzure zouten). Dit onderzoek zou beter een controle op de directe diazoreactie in het serum zijn, als er niet een aantal gevallen waren, waarin ik wel een verlaagde oppervlaktespanning der urine heb gevonden, doch de directe reactie in het serum negatief of dubieus (vertraagd) bij het paard of wel heelemaal geen galkleurstoffen in het serum vond. (rond en geit).

Niet onmogelijk is het, dat bij een lichte galstuwung de galzure zouten eer in het bloed komen dan de kleurstof.

Bij het normale paard komt steeds galkleurstof in het serum voor, individueel in sterk uiteenlopende hoeveelheden. Als gemiddelde bij 500 paarden vond ik 12 millioensten of ruim 2 eenheden volgens HIJMANS VAN DEN BERGH. Volwassen runderen, geiten, schapen en varkens bevatten geen galkleurstof in het bloed, bij jonge runderen (pinken) vindt men sporen. Gedurende de eerste levensdagen vindt men bij veulens véél, bij kalveren, geiten en schapenlammeren dúidelijk galkleurstof in het bloed. Bij veulens 2—8 maal zooveel als bij normale volwassen paarden, bij de andere jongen 1—3 een-

heden. Onderzocht heb ik 25 veulens, 250 kalveren en 200 lammeren. Soms stijgt de eerste dag na de geboorte het gehalte, meestal neemt het geleidelijk af en is na een week van geen beteekenis meer. De reactie is bij deze neonati steeds indirect, de urine bevat geen galkleurstof en geen galzure zouten.

Het bloed uit de V. jug. bevat bij de nuchteren dieren minder galkl. dan dat uit de V. lienalis, hetgeen wijst op een galkleurstofvorming in de milt. De bilirubinaemie staat niet in verband met het nog open zijn van de D. Arantii; ook wordt geen galkl. geresorbeerd uit de darm. Duidelijke verschillen in resistentie tegenover hypoisotonische NaCl oplossingen tusschen gewassen roode bloedcellen van volwassen dieren en pasgeboren kon ik niet vinden. Het morphologisch bloedbeeld geeft nog wel eenige verschil. (anisocytose vooral) De hyperbilirubinaemie resp. bilirubinaemie der pasgeboren planteters is blijkbaar geheel identisch met die van het pasgeboren kind; echter zag ik nimmer weefselicterus optreden; zelfs groote hoeveelheden galkl. (bv. 20 eenheden) gaven bij het veulen geen aanleiding tot geel worden der zichtbare slijmvliezen. De zelfde concentratie geeft bij volwassen paarden een intensieve icterus.

Verder zijn door mij onderzoekingen gedaan over de bilirubinaemie bij ziekten (maagdarmcatarrh) infectieuze anaemie van het paard, piroplasmose, leverziekten etc., waarover ik later hoop te berichten.

Daarna komt aan het woord de heer **L. DE BLIECK** (Utrecht) met een voordracht over: **Infectie en prophylaxis bij strongylosis van het paard.**

De ontwikkeling der Strongyliden van het paard is zeer onvolledig bekend; omtrent het gedeelte, dat zich buiten den gastheer afspeelt, bestaat al evenmin overeenstemming als omtrent de ontwikkeling in het lichaam van het paard. Wat het laatste betreft berust onze kennis op waarnemingen van enkele ontwikkelingsvormen, welke bij secties gevonden worden.

Experimenteele infecties zijn zelden verricht; zij stuiten op groote bezwaren:

1°. werkt men altijd met verschillende geslachten en soorten der wormen.

2°. zijn deze experimenten kostbaar, daar zij moeten

geschieden bij wormvrije veulens, die alleen onder zeer uitgebreide voorzorgen, te verkrijgen zijn; elk veulen van eenige dagen oud kan op stal of in de weide reeds geïnfecteerd zijn.

Door uitgebreide onderzoekingen van Prof. IHLE, is gebleken, dat in Nederland hoofdzakelijk voorkomen de geslachten *Strongylus*, *Cylicostomum* en *Triodontophorus*. Van het geslacht *Strongylus* zijn van *Str. vulgaris* en *Str. edentatus* met zekerheid de pathologische beteekenis vastgesteld; daarnaast kent men een ziektebeeld, dat aan *Cylicostomum* moet worden toegeschreven, terwijl de beteekenis van *Triodontophorus* nog weinig bekend is.

Het zijn volstrekt niet altijd de volwassen wormen die de pathogene rol spelen, integendeel de larven treden hier meer op den voorgrond.

Voor het bestudeeren der infectie is in de eerste plaats noodig na te gaan hoe het staat met de *ontwikkeling der larvale wormen buiten den gastheer*.

De literatuur vermeldt onderzoekingen van ADELMANN, ALBRECHT, BAILLET, LEUCKART, MARTIN, OLT, SCHLEGEL, STICKER. Zij hebben meest betrekking op *Strongylus*.

Overeenstemming bestaat geenszins, wat betreft het uitkomen der eieren, de vervellingen, het infecteerend stadium.

In analogie met andere *Strongylidae* kan men verwachten, dat het 3de stadium het infecteerende is, hetgeen ons ook werkelijk het geval bleek te zijn.

Mijne onderzoekingen (verricht in samenwerking met Dr. BAUDET) hebben het volgende vastgesteld:

Eieren werden verzameld door middel van geconcentreerde keukenzoutoplossing volgens FÜLLEBORN. Uit de grootte der eieren is niet met zekerheid te voorspellen welke larvensoort er uit zal komen. Voor zoover onze kennis van de morphologie der larven reikt, hebben wij gewerkt met *Str. vulgaris*, *Str. edentatus*, *Cylicostomum* (waaronder ook *Triodontophorus*) soorten. De ontwikkeling geschiedde bij 30° C. Het uitkomen loopt zeer uiteen bij eenzelfde temperatuur en vochtigheids-toestand.

Na ± 1 dag bij 30° C. eieren in morulavorm, eieren met levende larven en reeds vrije larven.

Koude en droogte belemmeren de ontwikkeling, bij kamertemperatuur kan het 2—4 dagen duren alvorens de larven

uit het ei vrij komen. De vrije larve (1ste stadium) heeft *direct* den rhabditisvorm, soms onduidelijk bij enkele zeer jonge exemplaren.

Na 42—54 uren (kan nog langer duren) vervelt de 1ste larve en het 2de stadium is ontstaan. Beide stadia hebben het rhabditis karakter van den oesophagers en een lange dunne staart (lengte varieerend naar de soort). Darm nog geslingerd, korreling neemt toe, aanduiding van darmcellen, geslachtsvlek duidelijk na 3—8 dagen. *Cylicostomum* 8 darmcellen, *Strongylus* 32 darmcellen; deze ontstaan vanaf den 4den dag.

Daar de 1ste vervelling snel ontstaat is deze door alle onderzoekers over het hoofd gezien.

Larven 2de stadium zijn weinig resistent, schuwen het water.

De 2de vervelling geschiedt na 5—8 dagen, het 3de stadium, de infecteerende larve is gevormd, blijft echter in de oude cuticula zitten; is z.g. „geëncysteerd”. Alleen deze zijn resistent.

Eieren in water komen slecht uit, de enkele larven, die uitkomen zijn weinig resistent, ontwikkelen zich niet verder. Daglicht heeft op het uitkomen bovendien een ongunstigen invloed. De geëncysteerde larve heeft geen rhabditis karakter der oesophagus, duidelijke darmcellen en geslachtsvlek.

Koude belemmert de ontwikkeling; bij $\pm 6^{\circ}$ C. na 12 dagen nog geen vrije larven, wel eieren met levende larven daarin. Na 12 dagen bij 0° C. te zijn geweest, daarna bij 30° C. gaat ontwikkeling weer door.

Resistentie der geëncysteerde larven.

Zij blijven leven en zijn dan nog goed beweeglijk na 4 maanden in water bij kamertemperatuur, 15 dagen bij 0° C. in water en in faeces.

Na $\frac{1}{2}$ —6 uren in koudmakend mengsel van -15 tot -20° C. bij ontdooiing voor het grootst deel nog levend (zoowel in water als in faeces). Faeces culturen 2 uren bij -15 tot -20° C., daarna de larven in water verzameld, blijven leven na 6 uren aan dezelfde koude te zijn blootgesteld. Hetzelfde proces werkt op eieren en het rhabditisstadium vernietigend.

Uitdrogen bij 30° C., zoodat de faeces een broze massa is geworden, vernietigt het meerendeel der larven, een deel blijft leven zelfs nadat zij nog 6 uren bij 20° C. zijn geplaatst.

Een dergelijke uitdroging komt in de natuur niet voor, de larven zoeken het water en zullen zich dus dieper in den grond begeven.

In een mesthoop (stroomest) $\frac{1}{2}$ M. hoog en $1\frac{1}{2}$ M. breed, welke 2 vorstperioden (Dec. 1921, Jan. 1922) van -6 tot -10° C. heeft doorgemaakt, werden op 1 M. diepte nog levende *Cylicostomum* larven gevonden. In deze mest heeft geen broeiing plaats gehad (veel stroo en weinig mest). In een gewone mesthoop, waar broeien plaats heeft, sterven de larven.

Op *resistentie tegenover chemische middelen* zijn de *Strongylus* en *Cylicostomum* larven onderzocht in vergelijking met larven van *Strongyloides Westeri* (deze zijn niet geëncysteed). Hierbij is gebleken, dat de laatste is het algemeen minder resistent zijn, en dat sommige middelen verschillend sterk inwerken op beide larvensoorten b.v. *Tartarus emeticus* en *Atoxyl* beïnvloeden *Strongyloiden* sterker dan *Strongylus* larven *thymol* werkt sterker op laatstgenoemde soorten.

Wijze van infectie.

Getracht is te experimenteren bij muizen, ratten en caviae, doch zonder resultaat; de larven komen wel vrij uit de cyste, doch verlaten het darmkanaal, dringen niet in het lichaam.

De meeste onderzoekers nemen infectie per os aan, SCHLEGEL en ADELMANN daarna directe ontwikkeling in den darm, anderen indringen langs lymph- en bloedbaan. HENRY neemt aan analogie met *Ancylostoma*. (huid- en mond infectie) Experimenten zijn niet genomen.

Huidinfectie is door ons geprobeerd bij verschillende dieren en bij den mensch met larven in verschillend stadium van ontwikkeling. Het resultaat was negatief. De infectie geschiedde ongetwijfeld per os.

Bij veulens zijn de volgende resultaten verkregen: Twee veulens, resp. 1 en 4 maanden oud kregen 4 dagen achtereen een groot aantal larven per os. Na 6 en 7 weken vertoonden zij *strongyluseieren* in de faeces; bij sectie werden gevonden larven van *Str. vulgaris* in de A. mesent. ant., larven van *Str. edentatus* onder het peritoneum en larven van *Cylicostomum* onder het slijmvlies van den dikken darm. Verder in den dikken darm volwassen exemplaren van *Triod. intermedius* (zeer talrijk), *Triod. brevicauda* (weinig) en *cylicostomum insigna* (enkele) Subcutane infectie, 4 dagen achtereen bij een wormvrij op-

gevoed veulen van 4 maanden, had tot gevolg, dat na 5 maanden eerst eieren in de faeces werden aangetroffen ; in de darmen werden gevonden *Str. vulgaris* en *edentatus*, *Cylicostomum* en ook ontwikkelingsstadia.

Door inspuiten in den darm en na één uur verwijderen van dat gedeelte darm werd vastgesteld dat reeds het grootste aantal der ingespoten larven in den darmwand waren gedrongen onder afstroeping van hun omhulsel.

De prophylaxis moet zich hoofdzakelijk richten tegen de parasietendragers m.a.w. door wormkuren moeten de paarden wormvrij gemaakt worden alvorens ze in het voorjaar in de weide te brengen. *Ol. chenopodii* en tetrachloorkoolstof zijn de beste middelen om volwassen strongyliden af te drijven. Tegen de larven kennen we tot op heden geen specifiek werkzaam middel. Reeds vele middelen zijn door mij geprobeerd (*tartarus emeticus*, *atoxyl*, *Salvarsan*, *Bayer 205*, *emetine*), intraveneus of subcutaan aangewend, doch zonder afdoend resultaat.

In het kort saamgevat moet de prophylaxis omvatten :

1°. Wormvrij maken van alle paarden op boerderijen waar de ziekte voorkomt. De behandeling geschiedt tijdens den staltijd. De drachtige dieren, liefst niet tegen den tijd van het veulen. Aanbeveling verdient het de kuur te doen direct bij het op stal komen, eenige maanden daarna en direct vóór het in de weide gaan.

2°. Droog houden van den stal, zooveel mogelijk dagelijks de mest verwijderen, in verband met den duur der ontwikkeling van de infecteerende larve (4—5 dagen).

3°. zuiver drinkwater geven.

4°. Zoo mogelijk niet elk jaar op dezelfde weide brengen.

5°. Draineeren van de weide.

6°. Mest flink laten broeien alvorens ze op weiland te brengen.

De heer BEYERS stelt eenige vragen :

Vraag I : Prof. DE BLIECK heeft nooit in de versehe faeces strongylus-larven gezien. De heer BEYERS heeft zulks tweemaal geconstateerd. In het eene geval leed het paard aan verstoppingskoliek en konden de larven dus uitgekomen zijn door een langer verwijlen der eieren in den darm, doch in het tweede geval kon dit niet de verklaring zijn.

Antwoord : Prof. DE BLIECK antwoordt dat ook in de litteratuur het vinden van larven wordt vermeld. Zelf heeft hij het nooit kunnen constateeren.

Vraag II : Is het uit uw nader onderzoek misschien mogelijk geworden, uit de eieren de soort te definieeren ?

Antwoord : Neen, uitvoerige onderzoekingen in deze richting hebben aangetoond, dat niet te zeggen is welke larvensoort uit de eieren zal komen.

Vraag III : Kan Prof. DE BLIECK ook meedeelen, hoe de verdere resultaten zijn met tetrachloorkoolstof ?

Antwoord : Door dit middel worden vrijwel alle exemplaren van *Strongylus*, *Ascaris*, *Gastrophilus*larven afgedreven. Het schijnt daarentegen niet zoo werkzaam te zijn tegenover *Cylicostomum*.

De heer **A. J. WINKEL** (Utrecht) spreekt nu over: **Mond- en klauwzeer-infectie en immuniteit bij de cavia.**

De groote waarde van het gebruik maken van de cavia bij het mond- en klauwzeer-onderzoek is in de eerste plaats hierin gelegen, dat we in staat zijn de wisselwerking tusschen het proefdier en het virus na te gaan, zoodat reeds eenige interessante gegevens werden verkregen.

Dit onderzoek heeft meer inzicht geschonken in het immuniteitsproces, hetgeen wellicht kan leiden tot aanwijzingen voor een practische immunisatie bij de huisdieren.

Bovendien is de cavia zeer geschikt om de sera van doorgezichte en hooggeïmmuniseerde runderen aan een contrôle te onderwerpen, zoodat we de waarde van deze sera meer nauwkeurig en op practische wijze kunnen vaststellen.

Het goed en kwaadaardig verloop der ziekte krijgt door het caviaexperiment eenige verklaring.

Gedeeltelijk overgebleven immuniteit verleent een goedaardig verloop, terwijl het herhaaldelijk passeeren van smetstof door dergelijke dieren een aanvankelijk virulente smetstof belangrijk kan doen verzwakken.

Ent men caviae, telkens voorbehandeld met geringe dosis immuunserum met het virus van dier op dier, dan verzwakt het virus gaandeweg om na verdere passage af te sterven.

Een ander verschijnsel, het afsterven na 4—5 dagen van het virus in de blaar van een aan algemeene infectie lijdend dier, geeft reden aan te nemen, dat ook deze factor een rol speelt bij het goedaardig karakter der ziekte.

In den grond heeft ook hier dezelfde wisselwerking tusschen virus en immuunstoffen plaats als daar, waar we zien, dat een reeds zwak aanwezige immuniteit het virus in zijn werkzaamheid beïnvloedt.

Passieve immuniteit bij de cavia, behandeld met runder-serum, duurt slechts 3—5 dagen.

Treedt na dergelijke voorbehandeling en enting op de zoolvlakte locale reactie op, dan is het dier de eerste 5 à 6 dagen niet immuun; ent men toch b.v. op de andere zool, dan treden daar blaren op, gevolgd door generalisatie. Eerst na 12—14 dagen blijft de laatste uit. Na 30 dagen is de immuniteit grootendeels nog aanwezig. Zeer geringe, nauwelijks waarneembare, algemeene verschijnselen wijzen echter op een afname van deze. Al naar de intensiteit der verschijnselen, duurt de immuniteit 6—8 weken.

Elke 2 à 3 weken herent, blijft de cavia immuun, de locale reactie wordt steeds minder.

Bij een duidelijke generalisatie duurt de immuniteit van 9—11 maanden.

Herenting na genezing op dezelfde zoolvlakte wekt weer blaren op. Of bij mond en klauwzeer dus van histogene immuniteit kan worden gesproken, is zeer twijfelachtig.

Voor de waardebepaling van immuunsera dient gelet te worden op het virus, dat men voor de infectie gebruikt. (serum-virus geeft anderen uitslag als lymphavirus). Een nauwkeurige en langdurende waarneming van de proefdieren is noodzakelijk. Er moeten steeds dubbelproeven worden verricht met caviae van éénzelfde gewicht en éénzelfden herkomst. Het aantal controledieren mag niet gering worden genomen.

De heer BEYERS vraagt :

Er zijn Deutsche publicaties van den laatsten tijd, die de specificiteit van het immuunserum in twijfel trekken, zoodat men met normaal paarden-serum hetzelfde resultaat zou krijgen. Mocht dit waar zijn, dan is dit van veel beteekenis, vooral in het begin van het optreden der ziekte, als men geen immuunserum bij de hand heeft. Heeft de heer WINKEL hierover onderzoekingen gedaan ?

Antwoord : Met 10—15 cc. serum intraperitoneaal ingespoten caviae werden na infectie, 24 uur na seruminspuiting, ziek. Normale sera en Aolan zijn als preventivum onderzocht, doch hebben geen beschutting gegeven.

.De voorzitter geeft nu het woord aan den heer **K. REITSMA** (Utrecht) voor zijn mededeeling over: **Paratyphus bij vogels.**

Tot voor een tiental jaren waren bijna geene paratyphus-aandoeningen bij vogels bekend, wat eenigermate een tegenstelling vormde met de meermalen geconstateerde vleesch-vergiftigingen door vogelvleesch, welke dus tot eene post-mortale infectie teruggebracht konden worden. REINHOLDT vermoedde evenwel een samenhang met vogelziekten door bacillen der paratyphusgroep, nam met deze bacillen op verschillende soorten van vogels proeven, en concludeerde, dat infecties zeer moeilijk tot stand kwamen en dientengevolge weinig zouden voorkomen. Dit bleek juist te zijn, hoewel successievelijk paratyphosen geconstateerd zijn bij duiven (MOORE 1894; ZINGLE 1914.), kippen (PFEILER en REHSE 1913; BAUDET 1922), ganzen (PFEILER 1919; WEISGERBER en MÜLLER 1923), kalkoenen (PFAFF 1920), afgezien van enkele epizootieën bij papagaaïen, kanaries en musschen, terwijl meerdere gevallen onvoldoende beschreven zijn, doch waarschijnlijk ook tot de paratyphus gerekend moeten worden.

Door schrijver is in September 1922 een enzoötie onder duiven geconstateerd, welke eveneens veroorzaakt bleek te zijn door de *B. parat. B* zooals morphologisch, cultureel, serologisch en experimenteel onderzoek uitwees. De bacil bleek pathogeen voor duizen, kippen, eenden, konijnen, caviae, ratten en muizen. Met de tamelijk veelvuldig voorkomende vergiftigingen door vogelvleesch, is een verband nu met de waargenomen vogelziekten wel niet bewezen, doch als zeer waarschijnlijk aan te nemen. Men dient dit vleesch als even verdacht te beschouwen als dat van de groote slachtdieren, waarbij, ten deele voor het paratyphusgevaar, een verplichte keuring ingesteld is. Een zoodanige keuring van gevogelte bestaat niet, doch is op zijn minst zeer gewenscht te achten, óók met het oog op het groote aantal tuberculeuze dieren. Bovendien verkeert het vleesch bij meerdere vogelziekten (vogelcholera, vogeldiphtherie) vaak in minderwaardigen toestand en is dan als ondeugdelijk voor de consumptie aan te merken. Evenmin wordt uit veterinairepolitieel oogpunt iets ter bestrijding der veelvuldig voorkomende besmettelijke vogelziekten als : tuberculose, KLEINSche ziekte, vogelcholera,

vogelpest, vogeldiphtherie, -coccidiosis, ziekten door bacillen der coli-typhus-paratyphusgroep gedaan. POELS heeft reeds verleden jaar aan het eerste Wereldcongres voor Pluimveeteelt een uitgewerkt plan betreffende Staatstoezicht op besmettelijke vogelziekten aangeboden. In verband met de zeer groote moeilijkheden, welke aan een keuring van al het gevogelte zouden verbonden zijn, zij aanbevolen als hulpmiddel een combinatie van veterinaire politie en hygiene, door de ambtenaren van het noodzakelijk in te stellen Staatstoezicht, tevens de keuring der aangetaste koppels op te dragen. Wanneer nu de ambtenaren der locale keuringsdiensten steekproeven mogen nemen in de winkels van hun gebied, dan is een aaneensluitend preventief en repressief toezicht geschapen, dat niet alleen de volksgezondheid voldoende beschermt, doch tevens de veelvuldig voorkomende besmettelijke pluimveeziekten wettelijk en krachtdadig bestrijdt.

De heer **C. F. VAN OYEN** (Utrecht) spreekt nu over: **Bufferstoffen in voedingsbodems in verband met de diagnostiek.**

Bij het bacteriologisch vleeschonderzoek treft men vaak bacteriestammen aan, die in vele cultureele en morphologische eigenschappen op paratyphus-bacillen gelijken, doch waarbij een meer uitgebreid onderzoek aan het licht brengt, dat zij met „vleeschvergiftigers” niet gelijksoortig zijn te noemen. Langs agglutinatorischen weg is dit verscail altijd aan te toonen. Het zou echter van zooveel belang zijn, indien men reeds bij het begin van het onderzoek door een goed geconstrueerde selectief bodem deze twee groepen van microörganismen kon onderscheiden.

Materiaal voor dit onderzoek werd verkregen uit organen van een kalf, dat gestorven zou zijn na het nuttigen van beukennotenmeel. In den lever werden typische Ledschborsche haardjes gevonden, waaruit een paratyphusbacil werd gekweekt. Uit het meel kon een stam geteeld worden, die in tal van eigenschappen met de uit het kalf geteelde overeenkwam. De kalverstam agglutineerde met enteritidis-serum, (titer 1 : 50.000) tot 1 : 16000, de Meelstam niet. Daarom werd aan de identiteit der stammen getwijfeld. Het bleek ras dat de Meelstam, melk na een week onder zuurvorming tot

stolling bracht, de kalverstam veranderde de melk niet. Door bepaling van den waterstofexponent langs electrometrischen weg werd nu getracht een inzicht te krijgen in de snelheid van deze zuurvorming. Onderstaande tabel I geeft een overzicht van de P_H in diverse voedingsbodems. Voor de juiste samenstelling dezer bodems zij verwezen naar mijn uitvoerige publicatie in het Tijdschrift voor Vergelijkende Pathologie 1923.

De vetgedrukte cijfers geven het tijdstip aan waarop een duidelijk verschil tusschen de beide stammen was waar te nemen. Men ziet dat in de kunstmatige wei volgens SEITZ reeds na één dag een frappant verschil tusschen beide stammen is op te merken. Deze laatste bodem bevat geen stoffen die als bufferstoffen kunnen werken.

Al het gevormde zuur kan direct invloed uitoefenen op de reactie, waardoor reeds na één dag zooveel vrije H-ionen aanwezig zijn, dat de indicator van kleur verandert.

In bouillon daarentegen zijn zooveel bufferstoffen aanwezig, dat de M. stam een week noodig heeft om zooveel zuur te produceeren dat deze alle verzadigd zijn, waarna een werkelijke belangrijke stijging van den zuurgraad optreedt. In peptonoplossing werd deze stijging reeds na 4 dagen waargenomen, in een andere hier niet vermeldde proef kwam zij reeds na 3 dagen tot stand.

Het lag nu voor de hand een „vaste bodem” samen te stellen, waarin de bouillon door pepton vervangen was. Door nauwgezette contrôle van den P_H gelukte het een agar bodem te vervaardigen geheel overeen komende met de bekende Conradi-Drigalski agar, doch waarin de bouillon door pepton was vervangen.

Zooals uit tabel 2 te zien is, kon het verschil tusschen beide stammen nu reeds op den 2den dag worden waargenomen. Door toepassing van deze gewijzigde conradi-agar zal men in de praktijk een scherper onderscheid kunnen maken tusschen de echte paratyphacae en die stammen, welke door hun gedrag op de Conradi-agar ten onrechte daarvoor worden aangezien.

Systematische toepassing der moderne fysisch-chemische onderzoekingsmethoden is de eenige weg om te komen tot een juistere diagnostiek in de bacteriologie.

TABEL I.

Tabel van P_H in diverse voedingsbodems.

Tijd.	Melk.		Lactose bouillon.		Lactose pepton.		Barsikow II.		Lakmoes- wei Seitz.	
	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.
Begin	6.66	6.66	8.16	8.16	8.15	8.15	7.35	7.35	7.05	7.05
na 1 dag	6.28	5.93	7.35	7.10	7.32	7.17	6.90	6.30	6.95	6.04⁵⁾
„ 2 dagen ..	6.19	5.84	7.30	7.05	7.11	6.64	6.66	5.51⁴⁾	6.93	6.04
„ 4 „ ..	6.22	5.55	7.62	7.10	7.56	5.11³⁾	6.14	4.94	6.40	5.25
„ 6 „ ..	6.46	5.46	7.35	6.80	7.90	4.82	6.63	4.67	6.56	5.03
„ 8 „ ..	6.59	5.44¹⁾	7.65	6.15²⁾	7.50	4.78	6.51	4.62	6.65	4.98
„ 10 „ ..	6.52	5.20	7.25	5.55	7.57	4.84	7.—	4.60	6.52	4.94
„ 13 „ ..	7.17	5.33	7.90	5.30	7.45	4.98			6.60	5.05

K. = Kalverstam. M. = meelstam.

1. M. melk gestold. K. melk niet gestold.

2. M. zuur.

K. alcalisch

3. M. zuur.

K. alcalisch

} tegenover lakmoes papier

4. M. steenrood.

K. oorspronkelijke kleur.

5. M. kersrood.

K. oorspronkelijke kleur.

TABEL II.

Tijd.	Agar volgens CONRADI DRIGALSKI.					
	Met bouillon.			Met pepton.		
	K.	M.	Coli.	K.	M.	Coli.
Na 1 dag	blauw	blauw	rood	blauw	blauw iets rood	rood
„ 2 dagen .	„	„	„	„	rood	„
„ 3 „ .	„	„	„	„	„	„
„ 4 „ .	„	„	„	„	„	„
„ 6 „ .	„	„	„	„	„	„
„ 8 „ .	„	„	„	„	„	„

De heer DEKHUYZEN vraagt :

Bacteriën vormen koolzuur, dat als bufferstof werkt bij aanwezigheid van alcali.

Kan het verschillend gedrag der K. en M.-stammen op verschillende productie van CO₂ berusten ?

Antwoord : Het verschil tusschen K. en M.-stam berust op de vorming van andere zuren (melkzuur b.v.) dan koolzuur. Het verschijnsel treedt alleen op in suikerhoudende bodems, terwijl de suikers onder zuurvorming worden omgezet.

De heer BEYERS vraagt :

Is het niet mogelijk de nieuwere indicatoren, die van Amerikaansche zijde zijn aanbevolen en waarbij men minder invloed ziet van bufferstoffen, voor het melkonderzoek te gebruiken in de voedingsbodems ?

Antwoord : De bepaling van zuurgraad met indicatoren is uitteraard eenvoudiger dan langs electrometrischen weg. Echter wilde ik door deze nauwkeurige methode een fundament hebben en zal nu voor verder onderzoek nagaan of de indicatoren methode bruikbaar is voor dit speciale onderzoek.

De heer WINKEL vraagt :

Zijn de verschillende individuen eener cultuur wel eens onderzocht op hunne zuurvorming door middel van de methode der H.-ionenconcentratie bepaling en zijn er belangrijke verschillen waargenomen ?

Antwoord : Men kan tusschen de verschillende individuen eener cultuur verschillen in zuurvormend vermogen aantoonen juist door de bepaling van den waterstofexponent in daarvoor geschikte voedingsbodems.

Deze verschillen zijn echter van geheel andere orde dan die welke tusschen K. en M. stam werden waargenomen.

Vervolgens komt aan het woord de heer A. CLARENBURG (Utrecht) over: **De bacillus pyosepticus als oorzaak van een spontaan ziektegeval bij een big.**

Begin Maart 1923 werd door mij uit een 16 dagen oude big, van het vrouwelijk geslacht, in reïncultuur gekweekt een microorganisme dat zoowel in haar cultureele en biochemische eigenschappen, als in haar pathogeniteit voor kleine proefdieren nagenoeg overeenstemde met de, in 1906 door DE BLIECK het eerst beschreven, *Bacillus pyosepticus equi*. De big was ongeveer 1½ dag ziek geweest en behoorde tot een koppel van 8, waarvan de overige biggen gezond bleven.

De sectie werd verricht door den heer HOOGLAND, prosector aan het Pathologisch Instituut der Veeartsenijkundige Hoogeschool. De pathologisch-anatomische diagnose luidde: Septicopyaemie. De voornaamste veranderingen waren : Endocarditis ulcerosa, miliaire abcesjes in hartspier en nieren, petechien onder pleura costalis en op de nieren. Bovendien lobaire pneumonie, slappe hepatitis van de linker hartekwab en enkele kleine haarden in de andere voorste kwabben.

Microscopisch vond ik in coupes van de hartspier, lever, milt en nier meerdere infiltraathaarden, al of niet door een haemorrhagische zone omgeven, v.n. bestaande uit lymphocyten verder enkele polynucleaire leukocyten en fibroblasten.

In vele dezer haarden was in het centrum een met haemaluin egaal blauw gekleurde massa aanwezig, welke geheel uit bacteriën bestond. Ook in de bloedvaten, vooral in de capillair lissen van de glomeruli waren deze bacterieklompjes aanwezig.

In uitstrijkpraeparaten van het exsudaat op de hartklep bevonden zich massa's GRAM negatieve staafjes, vele bipolair gekleurd.

Uit milt, lever en nieren kweekte ik in reïncultuur een microorganisme met in het kort de volgende eigenschappen. Onbeweeglijk, pleomorph staafje, met afgeronde einden, $2,5 \mu$. lang en 1μ . breed, niet sporevormend. Dikwijls in ketenverband.

Kleurbaarheid goed met de gebruikelijke anilinekleurstoffen, niet volgens GRAM. Op agar ontwikkelde zich de bacterie in den vorm van speldeknopgroote, ronde, grauwwitte, doorschijnende koloniën, slijmig van consistentie en tamelijk vast met de agar verbonden. In oudere koloniën werd het centrum minder transparant. In het helder gebleven condensvocht slijmige korrels en draden. In bouillon ontstond na 24 uur een slijmig bezinksel, dat zich moeilijk liet opschudden. De bouillon, die overigens helder bleef, bevatte nog slijmige korrels en draden. In gelatine groeide de bacterie met puntvormige koloniën. Na meerdere dagen hadden de dieptekoloniën een gegranuleerd aspect. De gelatine werd niet vervloeid. In druiven- en melksuikerbouillon werd geen gas doch wel zuur gevormd. Melk werd slijmig en zuur en stolde na enkele dagen. Op schuin gestold bloedserum groeide de bacterie ook goed, zonder het serum te peptoniseeren. Onder anaerobe verhoudingen ontwikkelde zich de bacterie uitstekend. In pepton-keukenzoutoplossing was geen groei waarneembaar, ook niet wanneer druiven- of melksuiker waren toegevoegd. Op aardappel en glycerine aardappel was evenmin groei merkbaar. Indol werd niet gevormd. De pathogeniteit voor muizen, cavia's en konijnen was zeer gering. Alleen een muis intraperitoneaal met cultuur geïnfecteerd stierf na 2 dagen. Voedingsbodems geënt uit organen en bloed van deze muis bleven steriel.

Met het instellen van infectieproeven bij biggen en veulens, welke het absoluut bewijs *kunnen* leveren, dat het door mij gevonden microorganisme de doodsoorzaak der big geweest

is en welke kunnen uitmaken of deze bacterie al dan niet identisch is met de *Bacillus pyosepticus equi* s. *Bacterium pyosepticum* (viscosum) equi is door mij een aanvang gemaakt.

Ik meen echter op grond van het feit, dat ik het micro-organisme in reïncultuur kweekte uit milt, lever en nieren en in verband met de samenhang, tusschen pathologisch proces en microorganisme, die ik in coupes van hart, milt lever en nieren duidelijk kon waarnemen, dat de door mij geïsoleerde bacterie inderdaad de oorzaak der ziekte geweest is.

Totdat nadere onderzoekingen een andere benaming aannemelijker maken, zou ik de bacterie willen noemen : *Bacterium pyosepticum* var. *suis*.

De voorzitter brengt de sprekers dank en sluit de vergadering.

ONDERAFDEELING VOOR SOCIALE GENEESKUNDE.

BESTUUR:

A. H. VOSSENAAR, *Voorzitter.*

J. M. BAART DE LA FAILLE, *Ondervoorzitter.*

A. P. G. VAN MAMEREN, *Secretaris.*

Vergadering op Zaterdag 7 April des ochtends te 9 $\frac{1}{4}$ uur in
den Foyer van den Schouwburg.

De voorzitter opent de vergadering en deelt mede, dat de heer A. C. A. HOFFMANN verhinderd is zijn aangekondigde voordracht te houden. Daartegenover staat, dat de heer **J. M. BAART DE LA FAILLE** (Utrecht) zich bereid heeft verklaard, een mededeeling te doen. Aan dezen wordt het woord verleend over: **Gevaren, die de gezondheid der arbeiders in de keramische industrie bedreigen.**

Tot de belangrijkste getuigen van de oude geschiedenis onzer beschaving behooren de voortbrengselen der pottenbakkers. Toen de laatsten hadden geleerd, hun waren met een glazuur te bedekken, dat loodhoudend is, ontstond bij de fabricage het groote gevaar voor chronische loodvergiftiging. Het bereiden van het vernis, waaruit het glazuur in het vuur moet worden gevormd, het onderdompelen van de gevormde voorwerpen in die loodhoudende, waterige suspensie en de aanwezigheid van vergiftig stof in de atmosfeer van de werkplaats bedreigen vooral in de huisindustrie de gezondheid van de pottenbakkers en van hun gezin, omdat daar elke hygiënische voorzorgsmaatregel ontbreekt zooals die in de fabrieken steeds meer en meer worden voorgeschreven.

Welke de gevolgen zijn voor die arbeiders zelf en voor hun nakomelingschap heeft het duidelijkst aangetoond de geneeskundige inspecteur B. CHYZER, die een kleine duizend gevallen van chronische loodvergiftiging waarnam bij de Hongaarsche pottenbakkers. Een aantal patiënten met zeldzame verlamingsverschijnselen, behalve de meest voorkomende „dropping

hand", en eenige jeugdige personen met sterke groeistoornissen worden door middel van photo's vertoond.

Vervolgens wordt door spreker voornamelijk de aandacht gevestigd op de ziekteverschijnselen bij de vrouwelijke arbeiders, welke van groot sociaal belang zijn, omdat het ras daarvan sterk den invloed ondervindt. Door de Nederlandsche arbeidsinspectie is en wordt daaraan dan ook de noodige aandacht geschonken, nadat in 1900 een grondig onderzoek was ingesteld naar het voorkomen van loodvergiftiging onder de arbeiders en arbeidsters in de aardewerkindustrie in Limburg.

Mede tengevolge van de hygiënische maatregelen in de fabrieken bleek in 1914 bij een opzettelijk ingesteld onderzoek van 200 mannen, die aan de verniskuipt werken of anderszins met het vernis in aanraking komen, dat slechts bij enkelen aan den invloed van lood op het organisme zou kunnen worden gedacht.

Stemt dus dit resultaat hoopvol, wat betreft deze beroepsziekte onder de werklieden in onze aardewerkindustrie, minder zeker is het, dat zij niet den schadelijken invloed ondergaan van het langdurig verblijf in de werkplaatsen wegens het inademen van relatief veel fijn stof, afkomstig van de grondstoffen van het aardewerk. De „pottermannekensziekte", alias longtering, heeft in vroegere jaren stellig vele slachtoffers gemaakt en het hooge sterftcijfer aan long- en keeltering n.l. 5.35 per 1000 mannelijke arbeiders tusschen 18 en 65 jaar in de aardewerkindustrie in ons land, berekend na de voorlaatste tienjaarlijksche volkstelling in 1909, doet vermoeden, dat niet alleen minder gunstige sociale omstandigheden, maar ook specifieke factoren van het beroep hun invloed alsnog heden ten dage doen gelden op de ziekte- en de sterftekans dezer arbeiders. Juist als vergelijking met de resultaten van het uitvoerig onderzoek van KOELSCH omtrent de arbeiders der Beiersche porseleinindustrie zou een voortgezet onderzoek naar den gezondheidstoestand der werklieden in onze Limburgsche keramische bedrijven belangwekkend kunnen worden.

Debat: De heer B. A. G. VERAART vraagt eenige inlichtingen over de atrofie van de duimuis bij ulnaris-paralyse.

Prof. BAART DE LA FAILLE wijst op de innervatie van een deel der spieren van de duimuis (Flexor brevis pollicis en adductor pollicis) door den N. ulnaris.

Daarna spreekt de heer **A. H. VOSSENAAR** (Heerlen) over: **Eenige onderzoeken inzake de pekziekte bij briketarbeders.**

BAYET en SLOSSÉ deelden in 1919 de uitkomst mede van hun onderzoeken waaruit zij meenden te mogen afleiden, dat de z.g. pekziekte het gevolg is eener chronische arsenik-vergiftiging. Deze ziekte wordt gekenmerkt door acute prikkelingsverschijnselen, bestaande in jeuk en branden van het gelaat en de oogen, afwijkingen van de zijde van de haarzak en de smeerklieren en pigmenteringen, huidwratten en huidkanker.

In enkele dezer verschijnselen meenden zij overeenstemming te zien met die, welke voorkomen bij chronisch arsenik-vergiftiging, weshalve hun onderzoek werd geleid in de richting van de analyse van pek en de afscheidingsprodukten der briket-arbeiders.

Inderdaad werd arsenik in de pek steeds aangetroffen en ook in de urine en de haren der arbeiders.

Aan de Limburgsche Mijnindustrie zijn meerdere briket-fabrieken verbonden, zoodat ook hier een dergelijk onderzoek mogelijk was. Dat in de pek arsenik voorkomt, ligt voor de hand, omdat de steenkool pyriethoudend is en dus arsenik moet bevatten. Intusschen is bekend, dat bij de droge distillatie van steenkool het overgrootst gedeelte der arsenik in de cokes wordt teruggehouden. De proeven in Limburg verricht, bevestigden de uitkomsten van die analyses.

Overigens krijgt men van de pekziekte den indruk dat zij door oorzaken ontstaat, die van buitenaf inwerken, terwijl nooit verschijnselen werden opgemerkt, die bij de chronische arsenikvergiftiging nimmer plegen te ontbreken.

Het loonde de moeite, eens na te gaan, hoedanig het met de arsenik staat, bij die arbeiders, welke de volwaardige koolstof opnemen, zooals houwens in de mijnen, stokers in ketelhuizen enz. Hierbij bleek, dat deze arbeiders ongeveer viermaal meer arseen in hun urine afscheiden dan de briketarbeders. Evenwel is er bij die groep van arbeiders nooit eenig verschijnsel van pekziekte geconstateerd.

Het gaat hier om uiterst kleine hoeveelheden, die niet in staat zijn ziekte-verschijnselen in het leven te roepen.

Er bestaat meer uitzicht op de reeds verkregen uitkomsten

van het onderzoek van dr. DEELMAN, teneinde klaarheid te krijgen in het ziektebeeld.

Intusschen is een medisch toezicht op den toestand der briketarbeiders wel gewenscht en moet aan hen de beteekenis der individueele hygiëne worden bijgebracht.

Het chemisch onderzoek werd verricht door den Heer VAN DER HOEVEN, Scheikundig Cand. te Delft.

Debat: De heer Ir. SCHERRER wijst op de mogelijkheid, stof in de briket-fabrieken te voorkomen door het gebruik van vloeibare teer als bindmiddel.

De inleider betwijfelt of hierdoor de briketdamp ware te vermijden. Een bezoek aan de fabrieken, waar de methode volgens FOHR-KLEINSCHMIDT toepassing vond, heeft te dien aanzien twijfel doen rijzen.

Vervolgens is het woord aan den heer P. G. TIDEMAN (Heerlen) over: **Psychotechnisch onderzoek bij de Staatsmijnen.**

Sinds het einde van 1921 worden de jongens, die plaatsing vragen in de leerlingen-werkplaatsen der Staatsmijnen psychotechnisch onderzocht.

Naast het intelligentie-onderzoek, dat bovendien op een vijfhonderd tal scholieren in de mijnstreek en een drie honderd tal volwassenen is toegepast, worden de jongens op hun aangeboren handigheid onderzocht.

Voor het intelligentie onderzoek wordt gebruik gemaakt van de z.g.n. Amerikaansche legertests, die ook door Dr. VAN OORDT in Leiden, zij het in een eenigszins gewijzigde vorm, werden gebezigd. De resultaten in Leiden verkregen in de conclusies door Dr. VAN OORDT getrokken, dekken volkomen de resultaten in Zuid-Limburg.

Onder intellect wordt bij dit onderzoek verstaan het zich snel geestelijk aanpassen aan veranderde geestelijke omstandigheden.

Deze eigenschap, niet parate schoolkennis, heeft men in de eerste plaats noodig voor het aanleeren van een bepaald ambacht, welke het ook zij. Alleen bij massa fabricatie heeft de handigheid en dan nog in een speciale richting, grooter invloed op de prestatie van den arbeider.

Onder handigheid of vaardigheid wordt verstaan een complex van psychische eigenschappen, waaronder o.a. vallen.

Oogmaat

Opmerkzaamheid

Voorstellingsvermogen

Reactie snelheid en psychische tempo

Handvastheid

• Geheugen voor figuren.

Het onderzoek omvat een groot aantal verschillende zeer eenvoudige proeven en geeft ons een inzicht in de aangeboren handigheid van de proefpersoon.

Uit grafieken werd aangetoond, dat inderdaad geen aangeleerde, maar aangeboren handigheid wordt onderzocht, die natuurlijk op doelmatige wijze door geschikte middelen tot vakkundige bekwaamheid moet worden aangekweekt.

Bij het subjectieve oordeel blijkt men in 50 van de 100 gevallen minstens, mis te tasten.

Bij het psycho technisch onderzoek wordt dit tot 15 en minder gereduceerd.

De finantieele resultaten der leerling-werkplaatsen op de Staatsmijnen Emma en Hendrik geven een duidelijk beeld van de waarde van het onderzoek.

Daar men in den aanvang sceptisch tegenover het onderzoek stond, ondanks een rapport destijds uitgebracht door Prof. Dr. ROELS, daartoe uitgenoodigd op initiatief van den Hoofdmijnarts den Heer H. A. VOSSENAAR, besloot men het systeem met zeer eenvoudige hulpmiddelen toe te passen, ten einde door eigen ervaring een inzicht te krijgen in de waarde van het systeem.

Dit inzicht heeft men thans bij de Staatsmijnen verkregen en bleek de verwachting door Prof. ROELS uitgesproken zeker niet te optimistisch te zijn geweest.

Voor het mijnbedrijf ligt echter een veel vruchtbaarder arbeidsveld braak dan het boven bedoelde onderzoek.

De psychotechniek zal met groot voordeel zoo wel voor het bedrijf als voor den arbeider zijn toe te passen bij het onderzoek naar de psychische geschiktheid van menschen die in aanmerking willen komen voor :

Ophaalmachinist, seingever, locomotiefmachinist, telefonist, opzichter, enz.

De verantwoording bij het uitoefenen van die ambachten is groot en het is te hopen, dat de psychotechniek er toe kan

bijdragen om die verantwoording minder zwaar te doen drukken. De resultaten van het tot nu toe gehouden psychotechnisch onderzoek doen ten stelligste verwachten, dat dit mogelijk is en zullen de moeiten gepaard met het onderzoek en de kosten verbonden aan de aanschaffing van de benoodigde apparaten zoo wel op finantieel als ethisch gebied spoedig dubbel en dwars verdiend zijn.

Een onderzoek naar de geschiktheid om met ondergeschikten om te gaan, berustend op de vraag, hoe de proefpersoon zich stelt tegenover verschillende vragen hem op menschkundig gebied voorgelegd, gaf een buitengewoon goed resultaat.

De correlatie van de uitkomst der proeven op 15 proefpersonen toegepast met het bedrijfsoordeel bedroeg 0,779 waarbij gebruik gemaakt is van de formule van Pearson.

Als dit systeem ook toepasselijk blijkt op aspirant opzichters dus op mijnwerkers die nog niet op de mijnschool zijn geweest, zal men een zeer groote zekerheid hebben, dat de jonge opzichters na verkregen theoretische en practische kennis op de mijnschool waardevolle elementen zijn, die de bedrijfsleiders in hun zwaren taak op juiste wijze assisteeren.

Debat : De heeren Ir. VAN SANDICK, Dr. P. H. v. EDEN, Ir. SCHERRER, Dr. DROOGLEEVER FORTUYN en Dr. BAKKER vragen nadere toelichting, welke door den inleider wordt gegeven.

Daarna sluit de voorzitter de vergadering.

VIERDE AFDEELING.

GEOLOGISCH-GEOGRAFISCHE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

E. DUBOIS, *Voorzitter.*

W. C. KLEIN, *Ondervoorzitter.*

H. A. BROUWER.

W. J. JONGMANS,

L. RUTTEN,

} *Secretarissen.*

Eerste vergadering op Vrijdag 6 April des ochtends te 9 uur
in het Natuurhistorisch Museum, Heksenhoek.

De voorzitter opent de vergadering en heet de bezoekers welkom op Limburgs bodem. Hij geeft het woord aan den heer **B. G. ESCHER** (Leiden) tot het houden van zijne voordracht over: **Eene tweede Nederlandsche Diepzee-Expeditie.**

Het doel van het voorgestelde onderzoek is drieledig:

1. Geologisch-vulkanologisch, topografisch en hydrologisch onderzoek der Banda-boog, 2. het zoeken met behulp van diepzeeloodingen naar de onderzeesche verbinding van de groep der Toekang-Besi-eilanden en atollen met een der groote tektonische elementen: Banda-boog of Timor-Ceram-Boeroe-boog, 3. het onderzoek van een of meer atollen in de Toekang-Besi groep. Gedurende dit onderzoek kan voor zoover de tijd het toelaat algemeen oceanografisch werk worden verricht.

Ad 1. De volgende vulkanen der Banda-boog zijn zoo goed als onbekend: Goenoend Api (ten N. van Wetter) met rijk vogelleven, Teon, Nila, Seroea en Manoek. Voorts buiten de Banda-boog Komba (Batoe Tara). Behalve een topografische en geologische opname dezer eilanden moeten de onderzeesche hellingen dezer vulkanen door radiale loodingsslagen worden opgemeten. Tevens wordt zodoende de Banda-boog nader bekend. Ad 2. Ten NW van den Siboga-rug bevindt

zich een gebied van 70.000 vierkante KM waarin geen enkele looding is verricht. Hier moet worden nagegaan of in dit gebied een onderzeesche rug voorkomt en daarmede het vraagstuk worden opgelost of, en zoo ja, met welk tektonisch element de ToekangBesi-groep samenhangt. Ad 3. Weinig is bekend omtrent de ekologie der koraalriffen. A. G. MAYER beschreef in 1918 de ekologie van Maer-Island, behoorende tot de Murray-Islands, gelegen in het N deel van het Great Barrier Reef. Een dergelijk nauwkeurig onderzoek is ook gewenscht van atollen. In het bijzonder beloven de nagenoeg geheel onder water gelegen atollen der Toekang-Besi-groep belangwekkende resultaten bij een onderzoek naar de verdeling der soorten en hun aantal over den ringwal. Het is nog de vraag, of bij zulke geheel onder water liggende koraalriffen het leven aan de binnenzijde van den ringwal minder inten lief is dan aan de buitenzijde. Voor het onderzoek der binnenzijde en van de lagune wordt aanbevolen gebruik te maken van een modern slangloos duikertoestel beschreven door Ing. J. A. DUIKER in „De Ingenieur” van 9 Dec. 1922. Ook moeten om deze atollen radiale loodingslagen worden uitgevoerd, teneinde een juiste voorstelling van het verloop der onderzeesche hellingen tot op groote diepte te verkrijgen.

Aan de discussie nemen deel de heeren KEMMERLING, MOLENGRAAFF en RUTTEN.

De voorzitter dankt den heer ESCHER voor zijne mededeeling en geeft vervolgens het woord aan den heer H. J. BECKERS (Beek, L.) die eene mededeeling doet over: **Diluviale en alluviale kalkafzetting in Zuid-Limburg.**

Aan den rand van het grintplateau, onder het gehucht Gr. Berghem (Gemeente Ulestraten) komt onder de löss en óp het plateaugrint een doorlopende laag van kalkconcreties, 5—15 cM. dik, voor. De concreties hebben sterk wisselende en grillige vormen. De bovenliggende löss, meest kalkhoudend, is 1,5 M. dik. Onder deze löss volgen afwisselende lagen van klei en zandige klei, waarin geïsoleerde löss-mannetjes voorkomen. Onder deze 1 M. dikke laag volgt de laag der kalkconcreties, die direct op het grint ligt. Analoge lagen van kalkconcreties moeten bij Geulem (J. VAN BAREN, Bodem van Nederland) voorkomen, terwijl Spr. ze ook van Smeermaes kent.

Alle schrijvers verklaren het ontstaan der „löss-kindl” door plaatselijke concentratie van calciumcarbonaat, dat uit de hoogerliggende deelen der löss is uitgeloozd. Tegen deze opvatting heeft Spr. een aantal bezwaren : 1. Er bestaat geen verticale waterstroom in de löss ; bovendien dringt het water niet diep in de löss door. 2. Ware de bestaande opvatting juist, dan zouden volgens Spr. de „lösskindl” veel algemeener verspreid moeten zijn. 3. De chemische samenstelling van lössmannetjes, die bijna geheel uit calciumcarbonaat bestaan, spreekt tegen een vorming, waarbij het carbonaat in een klei-ge omgeving geconcentreerd zou zijn. 4. Spr. meent, dat volgens de bestaande opvattingen de lössmannetjes niet geïsoleerd gevonden moesten worden. 5. De grillige vorm der lössmannetjes is niet te vereenigen met het ontstaan in een vrijwel homogene omgeving. 5. Ten slotte liggen bij Ulestraten de kalkconcreties onder een vrijwel impermeabele kleilaag.

Spr. gelooft ook chemische argumenten tegen de bestaande opvattingen te kunnen inbrengen : löss bevat Natrium en Kalium en slechts sporen van Magnesium ; de lössmannetjes bevatten geen Natrium en Kalium en op 40 deelen Calcium niet minder dan 8 deelen Magnesium. Ook het feit, dat bij Smeermaas de concreties met 44.8% kalk omgeven zijn door löss met 14.4%, terwijl bij Ule straten de verhouding 68.9% tegen 1.9% is, zou volgens Spr. tegen de bestaande opvattingen spreken.

Op de natte helling bij Elsoo komen nu als afzetting uit het daarnaar benedenstroomende bronwater concreties en afzettingen van zoetwaterkalk voor, die makroskopisch sterk doen denken aan de kalkconcreties van Ulestraten. Volgens een chemisch onderzoek van Prof. SCHOORL en een mineralogisch onderzoek van Prof. VAN BAREN is er ook in dat opzicht overeenkomst tusschen de lössmannetjes en de concreties bij Elsoo. Daarom meent Spr., dat de lössmannetjes en kalkconcreties aan de basis der löss zich ook in vrij stroomend water moeten hebben gevormd : ze zouden dus ouder dan de löss zijn. De löss als zoodanig houdt spr. in Z. Limburg voor een fluviatiel product en de solitair in de löss voorkomende lössmannetjes zijn dan op dezelfde wijze ontstaan als de lössconcreties aan de basis der löss.

Naar aanleiding van de mededeeling van den heer BECKERS maken de heeren KEULLER, VAN BAREN en MOLENGRAAFF eenige korte opmerkingen; de voorzitter stelt voor, om de discussie over het behandelde thema tot den volgenden dag uit te stellen, waarop het loessprobleem in zijn geheel aan de orde zal komen. Aldus wordt besloten.

Na den dank der vergadering gebracht te hebben, geeft de voorzitter het woord aan den heer **L. A. J. KEULLER** (Maastricht) tot het houden van zijne voordracht over: **Breuken in het Krijt bij Maastricht.**

In het uiterste Z. W. hoekje van Limburg, bij Navagne, ontspringt boven den hoogsten waterstand der Maas eene bron met constant debiet. Opmerkelijk is dat het vee bij voorkeur aan deze bron gaat drinken, waardoor spr. tot het vermoeden kwam dat deze bron wel eens meer keukenzon dan gewoonlijk zoude kunnen bevatten. Eene tweede, gelijksoortige bron ontspringt te Breust. Een scheikundig onderzoek van den heer VÜRTHEM wees in de eerste bron 270 en in de 2e 234 mg NaCl per literaan. De thermen van Aken en Burtscheid zijn insgelijks keukenzouthoudend, en liggen op een breuk in N. W. richting. De Geulbreuk, waarop de zink- en looderts beddingen van Bleiberg en Altenberg, volgt dezelfde richting en op hare richting ligt nabij Epen een gelijksoortige bron. Dit deed spr. vermoeden dat de bronnen van Navagne en Breust ook op een breuk in N. W. richting zouden kunnen liggen. Eene lijn op de kaart in bedoelde richting door de bron te Breust — eene lijn door de andere bron valt geheel op Belgisch grondgebied — treft den Oostelijken steilwand van den St. Pietersberg in een punt juist even beneden de Ned. Belg. grens waar spr. een breuk in het krijt had gevonden, van welke hij een paar photo's toont. Verlengd, treft de lijn de St. Servatiusbron in het Jekerdal, insgelijks een nooit bevrozende bron met constant debiet en reeds in de XIIIe eeuw bekend. Een nauwkeurig onderzoek langs de W. zijde van den St. Pietersberg deed spr. de breuk ook daar vinden, waarom hij besluit tot het bestaan van een breuk in N. W. richting van Breust tot de St. Servatiusbron. Spronghoogte vermoedelijk ± 2 M. Oost-schol gezonken.

Spr. vermoedt eene tweede breuk, ook N. W. met gezonken oostschol, langs de westzijde van het Jekerdal. Hij heeft van deze slechts een zeer geringe aanwijzing en zet daarom bij haar bestaan een groot vraagteken. Een andere breuk werd door

hem gevonden langs de oostzijde van de ontginning „St. Pieter” achter de kerk. Deze vormt de oostgrens dier ontginning en is daar zichtbaar. Zij heeft wellicht den steilrand van de hoogte gevormd en gaat noordwaarts ten O. en op korten afstand van het fort St. Pieter. Zuidwaarts is zij nog zichtbaar nabij den ingang der groeven beneden de hoeve Sonnenberg en in een punt van den oostelijken steilrand van den St. Pietersberg, langs het kanaal, alwaar de sleuring der vuursteenslagen opgemerkt kan worden. Richting der breuk N. W., spronghoogte 0,80 M., oostschol gezonken.

Iets noordelijker in den zelfden steilrand is nog een breuk te zien, waarvan de richting zich in de nabijliggende groeve over korten afstand laat volgen. Richting N. W. spronghoogte 0,70 M., oostschol gezonken.

Spr. wijst hier op de eigenaardige vorm van de scheuren door de sleuring in het zachte tufkrijt ontstaan. Door de gemakkelijke breekbaarheid van het gesteente is de breuk zome meestal slechts moeilijk te constateeren.

Uit de gegevens van Dr. Reinhold in de groeve Belvédère ten N. van Maastricht, en de gegevens van de Belgische boring te Lanaeken volgt dat de krijtoppervlakte van Belvédère verlengd tot Lanaeken, zoude moeten liggen op + 221 M. Zij ligt daar echter op 22,50 M., verschil 243,50 M., waaruit spr. meent te mogen besluiten tot één of meer breuken tusschen Belvédère en Lanaeken. Tusschen de onderzijde van het grint en de bovenkant van het krijt ligt bij Belvédère \pm 0,50 M. tertiair zand. Een 100 à 150 M. verder noordwaarts heeft spr. ruim 3 M. tertiair zand gevonden. Bij de ontgraving voor een fabrieksschoorsteen bij de groeve vond men den bodem en de zijwanden van den fundeeringsput doorsneden door een 30—50 c.M. breeden band van spleetvormig verbrijzeld tufkrijt. met aanwijzingen van watercirculatie. Richting van den band O. W. Mag uit deze geringe gegevens besloten worden tot een breuk in O. W. richting dan zou deze vrijwel in het verlengde vallen der Klauwscheur te Valkenburg.

Spr. zou willen vragen naar de oorzaak der O. W. breuken door Dr. KLEIN in Z. Limburg gevonden, waarbij hij zou willen voegen de breuk van Belvédère. Bedoelde breuken kunnen wellicht wijzen op een verzinkingsgebied ten N. van het Brabantsch massief. De ombuiging in W. N. W. richting van

Roerbreuk, Sandgewand en Feldbiss zouden aanduiding kunnen zijn dat het oosteinde van het Brabantsch massief ondergronds mogelijk tot omstreeks Kerkrade zich heeft uitgestrekt. De weerstand, dien de Variscische plooiing door het Brabantsch massief heeft moeten ondervinden is verminderd ten O. van dat massief, alwaar dus een breukzone is moeten ontstaan. Te dier plaatse ligt het begin van de Roerslenk en de Feldbiss met hare 2000 M. horizontale verschuiving, een breuk, die nog steeds niet tot rust is, van welke de aardbevingen reeds uit de 12e eeuw bekend zijn en van welke spr. in 1873 eene beweging aan den lijve heeft waargenomen.

Na den heer KEULLER bedankt te hebben geeft de voorzitter het woord aan den heer C. H. OOSTINGH (Wageningen), die eene mededeeling doet over: **Eenige waarnemingen over het diluvium langs de Maas in België en Noord-Frankrijk.**

Spr. behandelt in het bijzonder de hooggelegen afzettingen van kwartsgrint („graviers blancs”), het zoogenaamd kiezeloolietgrint. Deze laatste benaming is niet zeer gelukkig gekozen, daar de oölietische kiezelgesteenten en de hen begeleidend gesteenten (agaten, verkiezelde Jura-fossielen), in sommige grintgroeven veelvuldig voorkomend, op andere plaatsen zeker niet talrijker zijn dan bijv. in het grint op den Veluwezoom. Het aandeel der oölietische kiezelgesteenten in de samenstelling van het grint is dan veelal ook eerder 0.1% dan het vaak genoemde 1%.

De afzettingen van dit kwartsgrint liggen bij Namen volstrekt niet in één niveau, zoodat men ze niet zonder meer als tot één en hetzelfde terras behorende mag beschouwen. De bekende ontsluitingen kunnen tot twee groepen gebracht worden: a. grint op 235 tot 240 M. (155 à 160 M. boven de Maas), (groeven rondom het Fort de St.-Héribert, Bois de la Haute-Marlagne); b. grint op 210 tot 215 M. (130 à 135 M. boven de Maas), (oostel. v. Haute-Fontaine, Cabaca, de citadel van Namen en het grint ten N. van Namen op 200 M. hoogte). Een hoogteverschil van 30 M. bestaat tusschen grintafzettingen, die slechts 2 K. M. uiteen liggen, zoodat men de feiten geweld zou moeten aandoen, indien men deze tot één terras zou willen vereenigen. Het grint in het Bois de la Basse-Marlagne vertoont storingen en is blijkbaar verplaatst grint van groep b.

Hiermede wil niet gezegd zijn, dat het hooggelegen kwartsgrint nog niet in andere niveaux dan de twee hierboven genoemde primair kan voorkomen.

Het grint van groep *b* schijnt in 't algemeen iets grover te zijn dan dat van groep *a*, ook bevat het meer Ardennen-gesteenten (o.a. Revinien-kwartsiet). Dit onderscheid hangt blijkbaar met de voortgaande insnijding van het Maasdal samen. In het kwartsgrint komen constant ook donkergekleurde kiezeleien voor. Stroomopwaarts vond spr. zulke kiezeleien ook reeds in lager gelegen grint bij St.-Mihel, waar ze blijkbaar uit de Vogezen afkomstig zijn. Een zelfde oorsprong ligt voor de hand voor de kiezeleien in het kwartsgrint. Het hooggelegen Maasgrint bestaat dus blijkbaar in hoofdzaak uit materiaal, dat uit de streek bezuiden de Ardennen afkomstig is.

Het kwartsgrint van Foische bij Givet op 225 M. (126 M. boven de Maas) sluit zich bij groep *b* aan (vrij grof materiaal, cambrische kwartsieten), misschien ook dat van Devant-Joigny bij Braux op \pm 290 M. (150 M. boven het Maasniveau), dat vrij grof materiaal (o.a. kwartsieten) bevat en beneden het niveau van de schiervlakte ligt.

Het door Mej. Dr. HOL vermelde „Argonnen-Maas-terras” boven Anseremme bij Dinant bleek spr. in 't geheel geen Maasterras te zijn. Het grint bestaat hier uitsluitend uit onder-carbonische phthanieten en moet dús een locale vorming zijn. Ook voor het overige is het door Dr. HOL (1916) gepubliceerde lengteprofiel van het „Argonnen-Maas-terras” op verschillende punten niet juist.

De voorzitter dankt den heer OOSTINGH. Vervolgens krijgt Mej. J. B. L. HOL (Utrecht) het woord over het thema: **Eenige opmerkingen omtrent de morphologie van Zuid-Limburg.**

De — in hoofdzaak geologische — studies van W. C. KLEIN hebben ons het terrassenlandschap van Zuid-Limburg leeren kennen; eenige morphologische problemen zijn echter onopgelost gebleven. Spr. wil op deze problemen de aandacht vestigen.

Z. Limburg is een door rijpe dalen tot strooken versneden vlakke punkegel van de Maas, welks oppervlakte in het Zuiden dichtbij de landgrens met een erosierand aansluit aan de oude Ardennen-schiervlakte. Er zijn dus twee groote

morphologische tegenstellingen in het landschap : 1°. de diep ingesneden dalen in het vlakke grindplateau ; 2°. de oprijzing van den gebergterand boven het plateau.

Een in de literatuur nog niet aangeroerd vraagstuk is de kwestie van de richtingen der dalen van de zijrivieren der Maas ; de tektoniek speelt hierbij zeker een rol.

De zijrivieren der Maas zijn echter „underfit rivers”. Wellicht moet de oorzaak van een dergelijke verarming in het verzakken van het rivierwater in de eigen afzettingen gezocht worden, zoodat het meeste regenwater zich als grondwater naar de Maas zou bewegen.

Een eigenaardig probleem is het ontstaan van den gebergterand aan de zuidelijke deltagrens, die bezuiden ons land ruwweg O.W. verloopt ; zijn genese is nog niet in de literatuur besproken.

Abrasie, breuk, verbuiging en erosie zouden dezen rand hebben kunnen doen ontstaan.

De vorming door abrasie zou volgens de opvattingen van RUTOT (1897) en HOLZAPFEL (1903) nog mogelijk zijn geweest ; tegenwoordig echter denkt niemand meer aan de mogelijkheid van eene diluviale zeebedekking in Z.-Limburg en weet men, dat de hoofdterras-afzettingen een terrestre puinkegel voorstellen.

In het W. der Nederrijnsche bocht is de bestaande gebergterand zeker aan tektonische bewegingen te wijten. Van Langerwehe af naar het Westen loopen echter de bekende verschuivingen schuin ten opzichte van den gebergterand en kunnen dus geen belangrijke rol gespeeld hebben bij het tot stand komen van den rand.

De eigenlijke gebergterand bezuiden ons land is door latere erosie sterk en onregelmatig teruggedrongen ; hij moet ongeveer gelooopen hebben van Orsbach over Vijlen, Schilberg, Mheer, Neufchateau, Barchon en Jupille.

Met het begin van het quartair begint de opheffing van het Leisteengebergte in de Ardennen (FLIEGEL 1922).

Tengevolge van deze opheffing — eene epirogenetische beweging — werd de oude landoppervlakte met de pliocene rivierafzettingen verbogen en konden dus de rivieren weer gaan insnijden. Dan is echter alles nog niet verklaard. Ten Noorden van den gebergterand komt in Zuid-Limburg plioceen grind slechts voor op het Ubaghsberg-massief. In de Keulsche

Voor het dubbeltal voor een lid der financieele commissie worden benoemd de heeren M. C. F. J. COSIJN en P. TESCH.

Daarop sluit de voorzitter de vergadering.

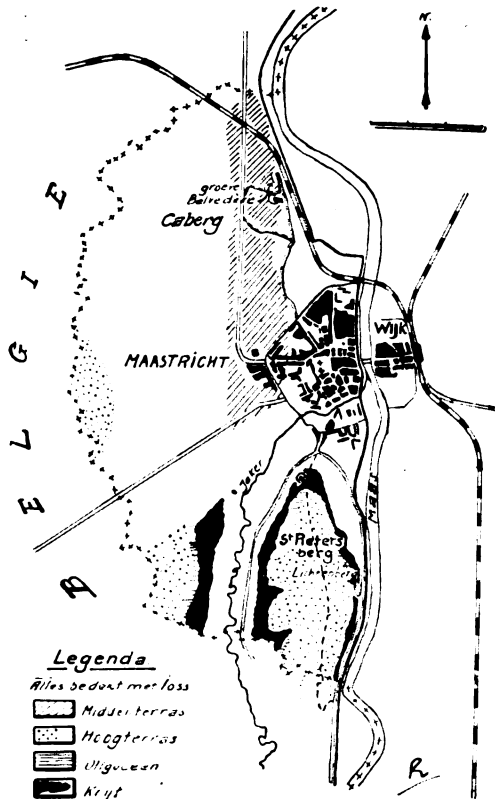
Excursie op Vrijdag 6 April te half twee.

Op den middag van Vrijdag 6 April werd eene excursie naar den Caberg en naar den St. Pietersberg gehouden onder leiding van den heer **TH. REINHOLD**. De excursie had een uitmuntend verloop en werd door een zeer talrijk gezelschap meegemaakt. Het hieronder volgende overzicht van den heer **REINHOLD**, dat in het eerste congres-bulletin was afgedrukt, geeft een overzicht over wat de deelnemers konden zien. **Inleiding tot de Geologische Excursie in de Omstreken van Maastricht, Vrijdag 6 April 1928.**

De excursisten zullen op deze excursie in de omstreken van Maastricht gelegenheid hebben speciaal het Diluvium en het Maastrichtsche krijt ter plaatse uitvoerig te bestudeeren. Het eerste gedeelte der excursie leidt naar het Noorden van Maastricht, waar in den steilrand van het plateau van Caberg naar het Maasdal tal van groeven zijn. In deze groeven wordt Löss afgegraven ten behoeve van de steenbakkerijen en grint ontgonnen. In den oorlogstijd werd ook op sommige plaatsen het onderliggende krijt geëxploiteerd. Volgens bijgaand profiel treft men een dikke lössl laag aan, waaronder grint van het Middenterras der Maas ligt, onder dit grint ligt op de meeste plaatsen een laag geelachtig-groen glauconitisch zand, van onder oligocenen ouderdom, daaronder ligt het Maastrichtsche tufkrijt. De groeve, welke bezocht zal worden, is die der steenfabriek „Belvédère” bij Smeermaas.

Vroeger lag de groeve meer zuidelijk, doch er is nu in die uitgegraven groeve een andere fabriek gebouwd, en wordt direct achter de fabriek „Belvédère” een nieuwe groeve ontgonnen, welke dus niet identiek is met de uit de literatuur bekende groeve „Belvédère” of Laliou. Het lössprofiel (zie profiel) bestaat uit een gemiddeld 1 tot 2 M. dikke laag bruine lössleem of ontkalkte (verweerde) löss. Vooral als deze eenigszins vochtig is, steekt zij duidelijk af tegen de daaronder liggende gemskleurig gele laag kalkhoudende löss, die 3 à 3.50 M. dik is. Deze laag bevat op sommige plaatsen de bekende kalkconcreties, de lössmannetjes. De kalkhoudende löss is

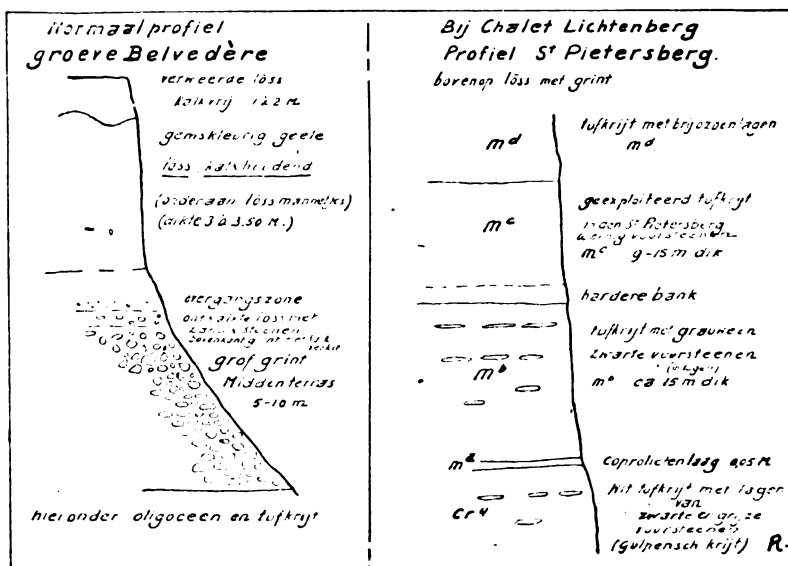
meest verwrijfbaar en stuift bij droog weer meer dan de ont-kalkte löss. De bekende löss-fauna ontbreekt hier. Eenigszins geleidelijk, soms echter met een scherpere grens, gaat deze laag over in een onderste laag kalkvrije-lössleem van bruine kleur welke steenen bevat. In het zuidelijk deel der groeve gaat deze onderste kalkvrije löss over in löss met lenzen van grof zand en ten slotte bijna geheel in grof zand. Dit complex



van löss ligt op het grint van het middenteras. De bovenste lagen van dit grint zijn op vele plaatsen door de uit de löss gefiltreerde kalk aan elkaar gekit tot harde banken. De grind-laag is 5 tot 10 M. dik.

De meest voorkomende gesteenten uit het grint zijn: de vuursteen uit het krijt, de Cambrische Révinien kwartsiet en de carbonische kiezzellei (phtaniet) en carbonische zandsteen,

de roode Burnot conglomeraten en roode zandsteen, de fijnkorrelige conglomeraten van Fépin, de kolenkalkgesteenten en vele anderen. Ook vindt men diluviale fossielen als *Elephas primigenius*, *Rhinoceros Antiquitatis*, *Equus caballis* etc. Het onder het grint liggende oligocene zand is goed ontsloten in een put welke bij de fabriek gelegen is. De fossielen zijn door uitlooming verdwenen, zoodat alleen de door ijzeroxyde gekleurde steenkernen zichtbaar zijn. In deze put ligt het krijt eenigszins dieper en is niet te zien, doch in de oude groeve „Belvédère” was het vanaf de weg naar Caberg duidelijk te zien. De groeve „Belvédère” wordt ontgonnen tot op



het onder-oligoceen. De bovenkant hiervan valt ter plaatse ongeveer samen met de dalvlakte van de Maas (Aluvium) die zich hier in het laagterras heeft ingesneden. Het aluvium is in deze omgeving zeer variabel, evenals het laagterras. Door kleine hier aanwezige graafwerken kan men zich een inzicht vormen van deze bouw. Plaatselijk bevat het laagterras kleilagen met een lössfauna (*Helix hispida*, *Succinea oblonga* en *Pupa muscorum*). In het Z.O. deel komen grintlaagjes voor met ingesloten *Unio*'s. Een ander gedeelte bevat klei met plantenoverblijfselen. (Zie ook Station lacustre van Ubahgs.)

Het tweede gedeelte der excursie brengt ons naar de Zuidelijk van Maastricht gelegen St. Pietersberg. De St. Pietersberg bestaat uit Tufkrijt (Maastrichtien en daaronder liggend Gulpenschkrijt). Boven op dit krijt ligt een laag Oligoceen zand, hierop grint van het hoog of hoofdterras, weer bedekt op sommige plaatsen door leem of lössachtig materiaal. De excursie welke per auto van Caberg komt, heeft hier gelegenheid het Gulpensch krijt in de Maastrichtsche facies en het daaropliggende onderste Maastrichtien te bestudeeren.

Van *beneden naar boven* ziet men :

1. Wit tufkrijt met banken van zwarte tot donkergrijze zuursteen over ca. 4.00 M. zichtbaar. (Craie de Spiennes) Gulpensch krijt.

2. De zoogenaamde coprolietenlaag ca. 5 c.M. dik, bevat eenige fossielen, rolsteentjes en coprolieten, evenals duidelijk aantoonbare fosforieten.

3. Tufkrijt met grijze vuursteen.

4. Het in de St. Pietersberg ontgonnen tufkrijt.

5. Onderste Bryozoen laag.

Reeds in den hollenweg bij chalet Lichtenberg (nu verwoest door de afgraving) zijn de eerste uitloogingstrechters, de zoogenaamde geologische orgelpijpen te zien. Bij de „Roode Haan” ziet men deze mooier en duidelijker. De meeste zijn van cilindrischen vorm en sommige zijn opgevuld met een roodbruine klei, een verwerings-product van het krijt. Andere, vooral de grootere bevatten ook grint. Op het krijt ligt evenals Noordelijk van Maastricht een laag oligoceen zand ter dikte van ca. 1.50 M. tot 5 M. en een laag grint ter dikte van 5.00 M. Dit grint is hoogterras. Zeer groote steenen komen er in voor.

Op het grint ligt de löss of leem, welke ongeveer hetzelfde karakter bezit als die van het eerste gedeelte van de excursie. Ongeveer ter plaatse van de Kerk van St. Pieter is waarschijnlijk een stukje Middenteras aanwezig.

Tweede vergadering op Zaterdag 7 April, des ochtends
te 9 $\frac{1}{4}$ uur in de bovenzaal van de Leo-stichting,
Breedestraat 17.

De voorzitter begint, met onder applaus der vergadering den heeren
REINHOLD en VAN RHEDEN dank te brengen voor het leiden van de excursie
op den vorigen middag.

Vervolgens geeft hij het woord aan den heer **J. VAN BAREN** (Wageningen) tot het houden van zijne voordracht over: **Het voorkomen als mineraal van in situ gevormde calciet en gips in den Nederlandschen bodem**

Calciet in kristalvorm vond het allereerst P. HARTING (1852) in een leemlaag onder Amsterdam, daarna in 1891 J. RETGERS in duinzand. Ik zelf vond haar als zoodanig in zeeklei van Tholen en Leeuwarden, steeds als rhomboëdrische splijtstukken, daarnaast als hexagonale naalden in spleten van Kunrader kalksteen en ten slotte als een zeer merkwaardige ophooping van kleine kristallen, die gegroepeerd zijn tot op het oog schijnende rhombische of tetragonale vormen in zeeklei bij Scharwoude. Met deze laatste kristallen, door onze Oost-Friesche naburen gerstekorrels geheeten en het allereerst door FREIERSLEBEN bij Sangerhausen ontdekt (1826), heeft zich ten onzent F. VAN CALKER (1897) uitvoerig bezig gehouden. Na een uiteenzetting gegeven te hebben der 4 verschillende hypothesen, welke omtrent de herkomst van dit mineraal bestaan, komt VAN CALKER tot de gevolgtrekking, dat de genese ons voorloopig nog onbekend is.

Materiaal, dat in 1921 door een mijner leerlingen verzameld is, te zamen met de klei, waarin de kristallen voorkomen, is door mij uitvoerig onderzocht, waarbij ik den steun ontving van Prof. SCHOORL voor het scheikundig en van Prof. KEESOM en Dr. KOLKMEIJER voor het Röntgenologisch onderzoek.

Het resultaat van deze gemeenschappelijke studie is dit, dat ik tot de opvatting ben gekomen, hier met een oorspronkelijk mineraal te doen te hebben, in wezen calciet en hetwelk zijn uitwendigen vorm dankt aan den invloed van het milieu.

De eerste vermelding van het voorkomen van **gips**, danken wij A. FOKKER (1844), die haar waarnam in Walcherensche zeeklei. Daarop beschreef haar P. HARTING in 1852 uit leem-

lagen onder Amsterdam, STARING in 1860 uit tertiaire leem bij Ootmarsum. Ik zelf leerde gips als een witte kristallijne korst op veen bij Akkrum, als monokliene naalden in veen van Wilnis en Tholen en als dikke, tafelvormige kristallen in bruinkool van Graetheide kennen. Daarnaast vond ik gips bij microscopisch onderzoek van een 100 M. diepe boring onder Deventer, op een diepte van 44—50 M. beneden het oppervlak (= 39—45 M. — A.P.) in gezelschap van foraminifeeren en glaukoniet.

Bovenstaande mededeelingen zullen uitvoeriger en met afbeeldingen opgehelderd, gepubliceerd worden in de „Mededeelingen der Landbouw-Hoogeschool”.

Na den heer VAN BAREN den dank der vergadering gebracht te hebben geeft de voorzitter het woord aan den heer P. TESCH (Haarlem) tot het doen zijner mededeeling over: **Ontstaansmogelijkheden van löss.**

Het is mijn bedoeling te wijzen op een mogelijkheid van het ontstaan van löss, die nog weinig besproken is geworden. In 1908 vestigde ik in een stelling de aandacht op een verhandeling van DAVISON, getiteld „On deposits from snowdrift” en voorkomend in het Quarterly Journal of the geological Society, vijftiende deel (1894), bl. 472—487. De daarin ontwikkelde hypothese betreffende de lössvorming heeft voor mij ook nu nog veel aantrekkelijks en ik acht het nuttig de denkbeelden van DAVISON hier in discussie te brengen.

Het is bekend genoeg, dat bij sneeuwstormen tijdens vriezend weer veel stof wordt medegevoerd, dat op beschutte plekken tegelijk met de droge, fijne sneeuw wordt afgezet. Wanneer de sneeuw door smelting of verdamping verdwijnt, blijft het stof achter. DAVISON wil nu betoogen, dat de löss aldus is ontstaan, dat de mammoeth in de sneeuwstormen werd verstikt en dat het voorkomen van ondergrondsche ijsbanken, die aan de noordelijke kusten van Amerika en Azië werden opgemerkt, eveneens aldus te verklaren is.

Waarnemingen tijdens en na sneeuwstormen in Engeland en in de arctische gewesten pleiten voor deze zienswijze. De „snowdrift deposits” zijn zeer fijnkorrelig en vertoonen in het algemeen geen gelaagdheid, hetgeen aan de lössafzettingen herinnert. Deze hypothese is slechts een wijziging van de zuiver aeolische hypothese, waarmede tal van eigenschappen evenzeer worden verklaard. De volgende eigen-

schappen zijn beter met de snowdrift-hypothese te vereenigen dan met de aeolische hypothese :

a. het voorkomen van hoekige korrels en fragmenten van naburig gesteente in de löss nabij heuvelflanken.

b. de groote hoeveelheid zoogdierbeenderen, die tot een Toendra-fauna behooren.

c. de „vastlegging” van het stoffijne materiaal op bepaalde plekken.

d. de omzooming van het glaciale gebied.

e. betere overeenstemming met den vermoedelijken klimatologischen toestand, die tijdens de landijs-bedekking bestond.

f. de aanwezigheid van een centraal uitgedroogd gebied is onnoodig.

Geremanieerde löss op hellingen komt ongetwijfeld zeer veel voor. Overal waar bijv. in Zuid-Limburg de huisjes van *Helix pomatia* in de löss zijn ingesloten, hebben we stellig te maken met verplaatst materiaal, want de wijngaardslak heeft deze streek eerst in holoceenen tijd vanuit het Zuiden bereikt en ontbreekt hier in het Pleistoceen, evenals in Noord-Duitschland.

Op voorstel van den heer VAN BAREN wordt de discussie opgeschort tot dat alle voordrachten over de löss zullen zijn gehouden. De voorzitter dankt den heer TESCH en geeft het woord aan den heer W. C. KLEIN ('s-Gravenhage) die eene voordracht houdt over: **Argumenten voor het ontstaan van löss van het Maasdal als eene waterafzetting.**

Voor den löss langs het Maasdal zijn veel gronden aan te voeren voor het ontstaan als een afzetting van zeer langzaam stroomend water, zooals het zich na regens langs terreinhellingen en over vlakten beweegt, alvorens zich in rivieren te hebben geconcentreerd. De hier bedoelde terreinhellingen zijn de afhellingen der senoonkrijthoogvlakten ten N. van Luik en ten O.N.O. van deze stad, tot aan Aken en vroeger wellicht tot aan de Roer zich uitstrekkend. De vlakten zijn de groote thans ingesneden, doch vroeger, als thans nog het Kempenplateau, vrijwel onverbroken doorlopende plateaux, bedekt met het Maasgrint van de groote delta van het hoofdterrastijdvak. Regenwater, dat op het vuursteenhoudende, doch verder practisch kwartsvrije senoonkrijt valt oefent en mechanisch en chemisch en dus een zeer sterke denudeerende

werking uit op deze bijzondere kalksteensoort. De vuursteen, die bij de zgn. oplossing overblijven zullen na het verlaten der deltarandhelling niet zeer ver over de hoofdterrasvlakke zijn omlaaggespoeld. Inderdaad zijn vuursteenmassa's boven op dit grint te vinden bij Biesland ten Z.W. van Maastricht en bij Schönau, Küppershof en Banck ten N. van Aken op afstanden van $\frac{1}{2}$ Km. à 8 Km. benoorden den tegenwoordigen rand van het vuursteenkrijt. Verder weg ontbreekt dit opvallend homogene vuursteenhellingpuin. De klei, die bij de oplossing en erosie van het vuursteenkrijt ontstaat, bewoog zich uiteraard verder en is allereerst boven op het vuursteenpuin en daarna direct op het hoofdterras te verwachten met naar N. afnemende dikte. Ook dit is het geval, want van meer dan 10 M. dikte in de Hesbaye neemt zij af tot nul bewesten Maastricht en het Kempenplateau benoorden de Demer is lössvrij. Van groote dikte beoosten de Maas in het Z. neemt deze aldaar eveneens af tot nul bij Sittard, Geilenkirchen en Brachelen aan de Roer. De enkele groote Maastakken, die in de groote hoofdterrasdelta waren overgebleven na afsluiting van de regenrijke periode van deszelfs vorming door „wilde wateren” zullen ten deele zijn blijven bestaan en stroomend water vormt uiteraard een grens voor afzettingen van „hellingwater” of „eaux de ruissellement”, zooals de Belgen ze noemen. Reeds LORIÉ nam aan, dat de Demer met haar opvallend breede dal een oude Maasdeltatak is en het is zoo verklaarbaar, dat de löss ten N. geheel ontbreekt. De Geul zal niet zoo'n oude rivier zijn, want haar richting staat dwars op de middellijn der delta en al was zulks zoo, dan leverde toch het boven het hoofdterras uitstekende Ubagsberg-krijtmassief en dat van Aken voldoende materiaal voor de lössafzettingen meer noordelijk. — Andere lösshypothesen verklaren minder goed, waarom löss op het Kempenplateau totaal ontbreekt en ten O. der Maas veel noordelijker gaat en toch ook hier vrij plotseling benoorden Sittard en Geilenkirchen eindigt.

Nadat den spreker bij monde van den voorzitter den dank der vergadering is gebracht, ontvangt de heer TH. REINHOLD (Haarlem) het woord voor het onderwerp: **Eenige opmerkingen over Limburgsche löss.**

De bedekking van een groot deel van den Limburgschen bodem met een geele kleiachtige deklaag heeft reeds zeer

lang de aandacht der natuurhistorici getrokken. Deze deklaag, die de geologische naam löss draagt, benoemde men echter reeds lang als Limburgsche klei, hetgeen bewijst, dat men er iets kleiachtigs inzag, maar het toch geen echte klei vond. De ook veel gebruikte naam „leem” is juistere dan klei, doch ook nog niet de juiste benaming voor de grondsoort löss, evenmin als de in Limburg gebruikte term „mergel” voor kalkhoudende löss, welke eigenlijk een germanisme is van het Duitsche „mergel” = klei (glaciale klei). (kalkhoudend).

De eigenschappen van echten löss zijn ongeveer de volgende. Löss is een gele en toch poreuze kleiachtige grondsoort, hoofdzakelijk bestaande uit zeer fijn korrelige hoekige kwarts-korreltjes met weinig kleisubstantie verbonden. De fijnheid der deeltjes is karakteristiek. Het gehalte aan deeltjes kleiner dan 5/100 m.M. is steeds grooter dan 50% meestal is het ca. 80%. De groote hoeveelheid kwarts komt tot uiting in de analyse, die ca. 80% Si O₂, 6—10% Al₂ O₃ + Fe₂ O₃ en 0—20% Ca Co₃ aangeeft.

In het veld zijn de volgende eigenschappen opvallend. Ten eerste de gemskleurig gele kleur van de kalkhoudende, iets bruiner van de kalkvrije löss. Dan het sterke stuiven, zoowel op het vrije veld, als ook in de groeven als men op den wand klopt. Deze eigenschap hangt samen met de samenstelling uit zeer fijn kwarts materiaal, waaruit ook de poreusheid te verklaren is, zoodat de watercirculatie gemakkelijker is, en de krimp bij drogen klein is. Hieruit volgt ook de afwezigheid van droogscheuren in echte löss, in tegenstelling met klei; terwijl ook de gemakkelijke watercirculatie oorzaak is van het ontstaan van de typische rechte wanden, bijv. in holle wegen. De dikwijls genoemde eigenschap van „ongelaagd” te zijn, is nòch typisch voor de löss, nòch uitsluitend bij löss voorkomend in Limburg.

Al deze eigenschappen komen toe aan het materiaal van een aantal löss of leemprofielen in Zd. Limburg. Echter ook aan de leem, welke noordelijk van Sittard door Duitsche geologen niet als löss gekarteerd is, en die volgens QUAAS toch petrografisch niet van löss te onderscheiden is. Ook leem uit het Geuldal bij Epen heeft met löss veel gemeen doch wordt meestal niet löss genoemd.

Een ander profiel, bijv. bij Ubagsberg, in de oudere literatuur

geheel als löss beschreven, heeft volgens de uitvoerige mededeeling van den spreker vele van löss afwijkende eigenschappen. Het is de kleefaarde, het verweeringsresidu van het krijt. Evenzoo een profiel bij Eijs-Simpelveld en meerdere andere.

Het lijkt, dus zelfs aan de hand van een nauwkeurige opgave van de eigenschappen van echte löss, dat er niet steeds overeenstemming in de benaming van de lössachtige grondsoorten is, de eene geoloog kan iets löss noemen, wat een ander leem noemt en omgekeerd. Pas als men van de grondsoort op een bepaalde plaats weet of het een eolische vorming is of een waterafzetting kan men met zekerheid de eerste löss, de tweede leem noemen.

Ook dezen spreker brengt de voorzitter den dank der vergadering. De laatste spreker is de heer **L. A. J. KEULLER** (Maastricht) met als onderwerp: **Waarnemingen omtrent löss te Maastricht.**

Spreker verklaart op eene schetsteekening het profiel eener insnijding aan de Oostzijde van den St. Pietersberg, aangelegd voor materiaaltransport der daar aanwezige groeve. De insnijding geeft een profiel van de helling van af de oppervlakte van het hoofdterras tot aan de oppervlakte van de löss van het gedeelte middenteras dat aan de N.O.zijde van den St. Pietersberg nog aanwezig is.

Van af het ondergedeelte van het hoofterras-grint en in verbinding er mede gaat eene grintlaag ter dikte van 1—2 M. hellend naar beneden en verdwijnt halverwege de insnijding onder den bodem van deze. Deze grintlaag ligt aan haar begin op hellend afgesneden tertiair zand, lager af op tufkrijt. Op de grintlaag ligt eene zware laag hellinglöss van omstreeks 8 M. dikte, en boven deze weer eene hellende laag grint, ook in verbinding met het hoofdterras-grint, op de hoogte ter dikte van ruim 1 M., lageraf dunner wordend, doch niet geheel verdwijnend en ten slotte geleidelijk overdekt wordend met leem en teelgrond. Op omstreeks de helft der hoogte van de lösslaag is een doorgaand, slechts eenige c.M. dik grintlaagje, van gelijke helling als de lösslaag.

Dergelijke grintlaagjes in de hellinglöss heeft spr. nog op twee andere plaatsen aangetroffen, eene aan de W.zijde, ééne aan de N.zijde van den St. Pietersberg.

Naar aanleiding van de theorie van den Heer KLEIN over het ontstaan van löss meent spr., dat als het materiaal, waaruit de löss in Z. Limburg bestaat, een product is van verweering van het krijt, alsdan de mogelijkheid niet is uitgesloten dat er overeenkomst bestaat tusschen de löss en het thans nog bestaande verweerde krijt. De oppervlakte van de krijtrots onder de bedekkende lagen is geheel overdekt met een laagje bruine leem, blijkbaar het residu der krijtverweering. Met denzelfden leem zijn de wanden der grootere orgelpijpen getapisseerd, terwijl kleine orgelpijpen er geheel mede gevuld zijn. Ook in scheuren van het krijt wordt somwijlen hetzelfde product gevonden. Spr. is gaarne bereid om desgevraagd, aan ev. onderzoekers monsters van dat verweeringsproduct, met nauwkeurige aanwijzing der vindplaats te doen toekomen.

Vervolgens opent de voorzitter de discussie. De heer F. H. VAN RUMMELEN is de eerste, die het woord vraagt.

Van alle theorieën die voor het ontstaan van Limburgsche löss gegeven worden, heeft voor mij de theorie van Ds. KLEIN de meeste aantrekkelijkheid. Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat men practisch in Limburg, een ontstaan van löss uit kalksteen aantoonen kan.

Bij Bemelen vindt men in den hollen weg van deze plaats naar Berg en Terblijk een leemwand van op löss gelijkende gesteente. Van boven naar beneden vindt men :

0.75 à 1 M. kalkvrije leem, gelijkende op verweerde löss.

0.10 M. lössachtig materiaal met Bryozoën, Echiniden, Dentaliën en andere krijt fossielen in horizontale ligging.

4 à 5 M. lössachtig materiaal, kalkhoudend.

In de onmiddellijke nabijheid staat Maastrichtsch krijt aan met een Brijozoën-laag die in samenstelling geheel op het laagje gelijk voorkomende in den leemwand. Voor mij staat vast dat het Brijozoënlaagje in den leemwand nog in situ ligt en alleen in verticale richting door uitlooming van het krijtgesteente is verplaatst. Hieruit volgt, dat ook het onderliggende lössachtig materiaal niets anders kan zijn dan ter plaatse verweerd turfkrijt.

De mogelijkheid van het ontstaan van löss uit krijt is dus in Limburg in geen deele uitgesloten en behoeft geenszins vastgekoppeld te worden aan het begrip „glaciatie”.

De heer P. TESCH stelt er prijs op, te zeggen, dat hij al in 1907 opvattingen ongeveer als die van den heer KLEIN heeft gehuldigd, maar dat hij later daarvan is teruggekomen. De löss van Limburg hangt nauw samen met die in oostelijke en westelijke gebieden ; het moge waar zijn, dat men in Limburg een samenhang kan vermoeden tusschen loess en senoon, maar in oostelijke en westelijke gebieden is deze relatie onmogelijk, omdat daar in de buurt

van de loess het senoon ontbreekt. De löss is een zeer verspreid gesteente en de genetische opvattingen van den heer KLEIN hebben een zeer lokaal karakter en bevredigen spreker daarom niet.

De heer VAN BALEN vindt het sterkste argument voor aeolische genese van de löss in zijn innig verband met glaciaal-diluviale afzettingen. Ware de löss een uitslibbingsproduct van kalken, dan moest men om de heele wereld een kalkband vinden in de buurt van de lössvoorkomens. Dit is echter niet zoo. De heer TESCH wil den löss hebben laten ontstaan in een iets vochtiger klimaat dan de pur-sang aeolici; volgens den spreker moet dit door faunistisch onderzoek uitgemaakt kunnen worden. Hij wijst er bovendien op, welke verschillende dingen met den naam van „löss” bestempeld worden en meent, dat dit congres den aanstoot tot eene unificatie in de nomenclatuur zou kunnen geven.

Mej. HOL meent, dat naast de ubiquiteit van de löss zijn tijdelijk bepaald zijn tot eene periode ná de hoofdterrass-vorming tegen de hypothese van den heer KLEIN spreekt. Bovendien is moeilijk te begrijpen, hoe löss — als afspoelsel van de Ardennen — de verschillende middenterassen van de zijddalen der Maas zou bereikt hebben. tenzij men aanneemt, dat alle middenterass-löss een verplaatste — van het hoogterras afgeleden — löss is.

De heer REINHOLD zegt, dat de opvattingen van den heer KLEIN voor hem eene openbaring zijn geweest.

De heer BROUWER meent, dat eerst het begrip „löss” beter moet gedefinieerd worden, voordat men over zijne genese kan spreken. In elk geval hebben de opvattingen van den heer KLEIN en de door den heer VAN RUMMELEN medegedeelde feiten bijzonderen indruk op hem gemaakt.

De heer VAN BAREN merkt op, dat men inderdaad over de löss noch behoorlijke definities, noch nauwkeurige mikroskopisch-petrographische beschrijvingen vindt. Zijn de opvattingen van den heer KLEIN juist, dan moet in Limburg de samenhang löss-krijt chemisch en mineralogisch aangetoond kunnen worden. De bestaande onderzoekingen van HISSINK over kleefgrond en van VAN BEMMELEN zijn hiervoor ontoereikend. De theorie der löss-genese door „ruissellement” is van DE LAPPARENT afkomstig en spreker meent, dat zij inderdaad voor sommige als „löss” aangeduide gronden juist kan zijn. Daarentegen worden vaak onder „löss” dingen verstaan, die zeker geen „löss” zijn: zoo bevat de „löss” van Calais 80—90 % kalk. Volgens C. WEBER heeft men tijdens de Deutsche bezetting in België in löss uit de buurt van Luik glaciale planten gevonden: deze vondst zou van veel belang zijn. Van belang is ook, dat volgens vele auteurs nu nog löss-achtige afzettingen langs aeolischen weg ontstaan.

De heer ESCHER merkt op, dat löss eerder een regionaal-geographisch dan een petrographisch begrip is; is de opvatting van KLEIN juist, dan moet locale overgang tusschen löss en vast gesteente aangetoond kunnen worden

De heer **BROUWER**, terugkomende op zijne eerste opmerking, leest uit den „Bodem van Nederland” (p. 648) de definitie van löss voor, die blijkt zeer vaag te zijn. Met den heer **JONGMANS** heeft hij eene definitie opgesteld, die hij aan het oordeel der vergadering wil onderwerpen. Zij luidt :

„Löss is een fijn verdeeld verweeringsproduct, dat op verschillende plaatsen op het noordelijk halfrond aan bepaalde eigenschappen voldoet en dat, afkomstig van de omringende gesteenten, door verschillende inwerkingen (water, wind etc.) in die streken is gedeponeerd. Deze verplaatsing vond plaats tijdens en vooral aan het eind van de glaciaal-periode in eenen tijd, toen de verplaatsingsmogelijkheden zeer groot waren”.

De heer **KEULLER** illustreert met een voorbeeld de moeilijke definieerbaarheid van het begrip löss.

De heer **REINHOLD** meent, dat het geographisch karakter van de löss een definitie kan helpen maken. Petrographisch kan men echter zeggen : löss is löss ; löss is geen löss ; geen löss is löss.

De heer **KLEIN** heeft bij zijne beschouwingen uitsluitend op Maasdal-löss gedoeld. Ook de löss in Noord-Frankrijk kan door „ruissellement” zijn ontstaan. Löss behoeft niet alleen uit krijt te ontstaan ; kan bijv. ook uit tertiair ontstaan. Tegenover Mej. **HOL** meent spr., dat löss-vorming aan geen bepaald onderdeel van het diluvium is gebonden en ook nu nog voortschrijdt. De zeer oude löss echter — vóór de „wilde wateren” afgezet — is verdwenen. De zij dalen der Maas kunnen zeer jong zijn : chemische erosie door verdwijnen van het water in het onderliggende krijt. In België is löss van onbekenden, maar — volgens de palaeolithische resten — toch zeker diluvialen oerdom, óp oligoceen gevonden en wellicht dááruit ontstaan. Spreker voelt geen behoefte aan een nieuwe definitie voor löss : de veldgeoloog zal over het algemeen wel weten, wanneer hij met löss te doen heeft. Ook voor den russischen steppenleem houdt spr. eene genese door „ruissellement” voor waarschijnlijk. Löss gaat omlaag tot het laagterras, waarop echter geen dikke laag ligt, omdat hij vandaar tot voor kort nog door hoogwater verwijderd werd. Den löss op het middenteras houdt hij meestendeels voor „verplaatsten” löss.

De heer **OOSTINGH** houdt het niet voor waarschijnlijk, dat de Maas ooit van Maastricht westwaarts is gestroomd, wat volgens den heer **KLEIN** de afwezigheid van löss op het hoogterras der Kempen zou verklaren.

Mej. **HOL** vindt het moeilijk, zich de lössgenese in het diluvium als een continu proces te denken, hoewel toch tijdens het diluvium de toestanden zoo sterk veranderden getuige de periodieke insnijdingen en grindvorming.

De heer **STEENHUIS** wijst erop, dat het — indien de opvattingen van den heer **KLEIN** juist zijn, het toch wel eigenaardig is, dat we naast diluvialen löss geen cretaeëischen löss en dergelijke kennen.

De heer BROUWER meent, dat door de opmerkingen van den heer VAN RUMMEL is aangetoond, dat löss-materiaal uit senoon-materiaal kan ontstaan, maar dat natuurlijk de verdere transporteerig van het löss-metariaal langs zeer verschillenden weg kan hebben plaats gehad.

Nadat de heeren BECKERS, VAN BAREN, VAN GOOR, TESCH en VAN RUMMELEN nog eenige opmerkingen gemaakt hebben, zegt de heer E. DUBOIS, dat bij de beoordeeling van den ouderdom en het karakter van de löss-afzetting vooral de palaeontologie niet mag verwaarloosd worden. Gisteren had hij, in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht, de overblijfselen gezien van een Rhinoceros (*Rh. antiquitatis* ?), gevonden in de löss van den Caberg. Bij den schedel werd een voorpoot aangetroffen, met opperarmbeen, spaakbeen en ellepijp nog in de oorspronkelijke plaatsing, waarin ze door kalkincrustatie gehouden worden. Deze fossielen leveren dus argumenten voor het aeolisch karakter der löss (in een fluviale afzetting zou het verband licht niet zijn bewaard gebleven) en voor den diuvien ouderdom der löss te Caberg.

De heer ESCHER stelt, nadat de discussie over den löss is gesloten voor, om aan het hoofdbestuur te vragen, aan de algemeene vergadering eene motie voor te leggen, waarin de wenschelijkheid van reserveering van een deel van den St. Pietersberg als natuurmonument bepleit wordt.

Op voorstel van den voorzitter wordt den heer ESCHER verzocht, zelf deze motie te willen redigeeren.

Onder dankzegging voor de betoonde belangstelling sluit de voorzitter vervolgens de vergadering.

ALPHABETISCHE NAAMLIJST

van hen, die aan het congres een mededeeling hebben gedaan.

	Blz.
ARKEI, A. E. VAN, Onderzoekingen aan metaalkristallen.....	113
BAREN, J. VAN, Het voorkomen als mineraal van in situ gevormde calciet en gips in den Nederlandschen bodem.....	222
BECKERS, H. J., Over diluviale en alluviale kalkafzetting in Zuid- Limburg	209
BEMMELEN, J. F. VAN, Familieonderzoek op biologischen grondslag..	139
BEYERS, J. A., Galkleurstof in het serum en de reactie daarop volgens HYMANS VAN DEN BERGH bij planteneters	186
BIEZENO, J. B., Graphische bepaling van de krachtsverdeling bij een op veerende steunpunten gelegden, statisch onbepaalden balk.....	118
BLIECK, L. DE, Infectie en prophylaxis bij strongylosis van het paard	188
BLUMENTHAL, O., Ueber den Weierstrassschen Primfaktor	120
BOER, S. DE, De gevolgen van onderbinding van een of meer takken der coronairarterie	167
BREEMEN, J. F. L. VAN, Gegevens over kunstmatige lichtbronnen voor therapeutische doeleinden	168
BREMEKAMP, C. E. B., De z.g. hydrotropische krommingen der wortels..	130
BÜCHNER, E. H. Isotopen.....	74
BURGER, E., Over het slagvolumen bij vermoeienis.....	163
BURGER H. C., Berekening van kristalstructuren uit Röntgenogrammen	78
BUYTENDIJK, F. J. J., Physiologie van den arbeid.....	145
CLARENBURG, A., De bacillus pyosepticus als oorzaak van een spontaan ziektegeval bij een big	199
COELINGH, D., Verslag van den Ien algemeenen secretaris.....	27
COOPS Jr., J., Verbrandingswarmten van enkele wijnsteenzuurderivaten	85
COSTER, D., Hafnium, een nieuw element.....	71
CRYSN, L., Over een eigen functie bij een integraalvergelijking.....	116
DEBYE, P., De moderne ontwikkeling van de elektrolyt-theorie.....	40
DROOGLEEVER FORTUYN, A. B., Histologische veranderingen in de groote hersenschors bij knaagdieren.....	136
DROSTE, J., Over een variatie-beginsel in de mechanica.....	75
DROSTE, J., Over het meest algemeene stelsel van orthogonale cosinussen	122
DUBOIS, EUG., Limburg's bodem als getuige van klimaatsveranderingen	50
DYCK, W. J. D. VAN, Absolute meting van intensiteit.....	101
ESCHER, B. G., Een 2e Nederlandsche diepzee-expeditie.....	208

	Blz.
FAILLE, J. M. BAART DE LA, Gevaren, die de gezondheid der arbeiders in de keramische fabrieken bedreigen.....	202
FRENKEL, H. S., Over het differentieeren van bacteriën uit de paratyphus B-groep	171
GODEFROY, J. C., Een nieuwe electrolologische registratiemethode van het plethysmogram en de eerste differentiaalcurve hiervan.....	165
GOOR, A. C. J. VAN, Een en ander uit de biologie der Nederlandsche zeevieren	129
HERTZ, G., Spectrale metingen aan edelgassen	104
HEYERMANS, L., Pathologie van den arbeid.....	152
HOEDEN, J. VAN DER, Vergelijkende onderzoeken omtrent de waarde der complementbindingsreactie bij Echinococcus van mensch en dier	182
HOFF, H. L. M. VAN DER, Bloedtransfusie als plastic.....	177
HOL, Mejuffr. J. B. J., Eenige opmerkingen omtrent de morphologie in Zuid-Limburg	214
HOLST, G., Over de verwarming der electroden bij gasontladingen....	110
HUSTINX, ED., Splanchnicus anaesthesia.....	178
ITERTSON, F. K. Th. VAN, De Staatsmijnen in Limburg.....	17
JANSEN, J. D., Moleculairrefractie en moleculairvolumen van aromatische nitro-verbindingen	81
JONG, H. G. BUNGENBERG DE, De invloed van looistoffen op hydrophile kolloïden	84
JONG, H. L. BUNGENBERG DE, Methyramidn van p- en o-sulfobenzozuur	83
KEMMERLING, G. L. L., Gloedwolken.....	216
KERBERT, C., Verslag van den algemeenen penningmeester.....	29
KEULLER, L. A. J., Over breuken in het krijt te Maastricht.....	211
KEULLER, L. A. J., Waarnemingen omtrent löss te Maastricht.....	227
KLARENBECK, A., Mondspirochaeten en fusiforme bacillen.....	181
KLEIN, W. C., Argumenten voor het ontstaan van löss van het Maasdal als een waterafzetting	224
LAKEMAN, C., Demonstratie van α -stralen, beweging van submikronen, zeepbellen	111
LIFSCHITZ, J., Emissie van licht door Volta'sche cellen.....	106
MEINESZ, A. F. VENING, Theorie van slingerwaarnemingen op zee....	80
MICHEL, A., Oliesmering van lagers	114
MINNAERT, M., Schalen voor de sterkte van spectraallijnen.....	103
MUSKENS, L. J. J., De nosologische beteekenis der epileptische weg-rakingen en equivalenten.....	173
NIEUWENHUYSE, P., Over het conserveeren van anatomische praeparaten in glycerine-gelatine	179
OLIVIER, S. C. J., Over de wenschelijkheid om in het algemeen slechts kwikthermometers met stikstofvulling in onze laboratoria te bezigen	95
OOSTINGH, C. H., Eenige waarnemingen in het diluvium langs de Maas in België en Noord-Frankrijk	213
OYEN, C. F. VAN, Bufferstoffen in bacteriologische voedingsbodems in verband met de diagnostiek	196

	Blz.
POL JR., B. VAN DER, Over de secundaire elementen in trioden.....	108
REINHOLD, TH., Inleiding tot de geologische excursie in de omstreken van Maastricht	218
REINHOLD, TH., Eenige opmerkingen over Limburgsche löss.....	225
REITSMA, K., Paratyphus der vogels	195
ROELS, F., Psychologie van den arbeid.....	149
ROMYN, G., Een misvorming van beekmyten in Limburg.....	133
ROSSEM, A. VAN (mede namens H. VAN DER MEYDEN), Plasticiteits- bepalingen van rubber	97
ROSSEM, A. VAN, (mede namens P. DEKKER). De bepalingen van het vochtgehalte van rubber en gutta percha	98
SCHERPENBERG, A. L. VAN, Is de adsorptie als een chemische verbinding te beschouwen?	87
SCHOUTE, C., Een methode voor electrische overbrenging van hoek- standen	111
SCHOUTEN, J. A., Iets over conforme afbeelding	123
SEEKLES, L., Over ozonisatie van naphthaline.....	89
SMIT, JAN, De desinfecteerende werking van kalkwater.....	131
SOMER, E. DE, Opzoekingen over het zoogenaamd automatisme van het ademcentrum	169
SPRONCK, C. H. H., Experimenteële onderzoekingen over immuniteit tegen tuberculose	2
SPYKERBOER, J., Over den invloed van de aardse atmosfeer op de uitkomsten van zonnewaarnemingen	105
STIASNY, G., Vergiftigingsverschijnselen veroorzaakt door kwalen.....	134
STUDY, E., Das Hauptachsenproblem der quadratischen Formen....	117
STUDY, E., Vorweisung einiger weniger bekannter Beispiele von Mimicry, etc.	143
TESCH, P., Over ontstaansmogelijkheden van löss.....	223
TIDEMAN, P. G., Psychotechnisch onderzoek aan de Staatsmijnen....	205
TJEBBES, K., Kruisingsproeven met Siameesche katten.....	141
VERSLUYS, J., Over permanente larvale toestanden (neotenie) bij Salamanders	138
VOSSENAAR, A. H., Wenken ten aanzien van een meer doelmatige ongeval- verzorging.....	161
VOSSENAAR, A. H., Eenige onderzoekingen in zake de pekziekte bij briket- arbeiders	204
WASSMANN, S. J., E., Das Anpassungsproblem in der Biologie.....	125
WIBAUT, J. P., Over de binding van zwavel door koolstof en de beteekenis hiervan voor het zwavelgehalte van steenkolenokes.....	92
WINKEL, A. J., Mond- en klauwzeerinfectie en immuniteit bij cavia..	193
WOLFF, J., Inwendige grensverzamelingen	121
WULF S. J., TH., Ein neues Instrumentarium zur Messung der Röntgen- strahlen	184
ZERNIKE, F., Conforme afbeelding	77

HANDELINGEN

VAN HET

XX^{STE} NEDERLANDSCH NATUUR-
EN GENEESKUNDIG CONGRES

GEHOUDEN TE GRONINGEN

OP 14, 15 EN 16 APRIL 1925



UITGEGEVEN DOOR HET BESTUUR



HAARLEM — KLEYNENBERG & Co. — 1925

**HANDELINGEN VAN HET XX^{STE} NEDERLANDSCH
NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES**

Digitized by Google

HANDELINGEN

VAN HET

**XX^{STE} NEDERLANDSCH NATUUR-
EN GENEESKUNDIG CONGRES**

GEHOUDEN TE GRONINGEN

OP 14, 15 EN 16 APRIL 1925



UITGEGEVEN DOOR HET BESTUUR



HAARLEM — KLEYNENBERG & Co. — 1925

INHOUD

	Blz.
Opgaven omtrent vorige congressen.....	X
Bestuur van het 20e congres.....	XI
Regelingscommissie.....	XI
Financieele commissie	XII
Bibliotheek-commissie	XII
Besturen van afdeelingen en onderafdeelingen.....	XIII
Bureau	XIV
Lijst van vereenigingen bedoeld in art. 15, 2e lid van het Huishoudelijk Reglement.	XV
Reglement.....	XVII
Huishoudelijk reglement.....	XXII
Alphabetische lijst der leden	XXVIII

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING

14 April 1925.

Opening van het congres	1
Rede van den algemeenen voorzitter J. F. VAN BEMMELN: <i>Over het verband tusschen één- en meercelligen en over de tweezijdige symmetrie der levende wezens</i>	8
Rede van P. ZEEMAN: <i>Nieuwe uitkomsten der Natuurkunde</i>	34
Verslag van den len algemeenen secretaris D. COELINGH.....	52
Verslag van den algemeenen penningmeester L. P. DE BUSSY.....	53
Verslagen der financieele commissie	55
Verslag en rekening der bibliotheekcommissie.....	56
Aanwijzing der gemeente, waar het volgend congres zal bijeenkomen...	58
Benoeming van een algemeenen penningmeester.....	59

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING

15 April 1925.

Mededeeling van de namen van de voorzitters der afdeelingen en der onderafdeelingen voor het 21e congres; dubbeltallen voor de financieele commissie	60
Benoeming van 2 leden van het algemeen bestuur van het 21e congres	60
Rede van J. BOEKE: <i>Het probleem van den vorm</i>	60
Rede van H. WORTMAN: <i>De werken tot afsluiting en gedeeltelijke droogmaking van de Zuiderzee</i>	81
Sluiting van het congres	100

AFDEELINGSVERGADERINGEN.

EERSTE AFDEELING Wis- en Natuurkundige Wetenschappen

	Blz.
Vergadering voor de Schei- en Natuurkunde en van de geheele afdeeling op 15 April te 9 uur	103
<i>Het aantoonen van Lanthaan in Cerium</i> door mejuffr. N. H. J. M. Voogd	103
<i>De grenswet voor het geleidingsvermogen en de diffusie van sterke electrolyten</i> door H. R. Bruins	105
<i>De „physische zuiverheid” van stoffen</i> door E. Cohen	106
<i>Eenige opmerkingen over de bepaling van kristalstructuren volgens de methode van Debije en Scherrer</i> door A. E. van Arkel	107
<i>Isotopes and the Periodic Law</i> , door F. W. Aston	108
 Vergadering der onderafdeeling voor Wiskundige Natuurkunde op 15 April van 9-11 uur	110
<i>Over de toepassing van conforme afbeeldingen in de theorie der turbines</i> door J. M. Burgers	110
<i>Trillingsverschijnselen door niet-lineaire differentiaalvergelijkingen bepaald</i> , door B. van der Pol Jr.	112
<i>Invloed van de deformatie van ionen op de eigenschappen van kristallen</i> , door M. J. Druyvesteyn	114
<i>Voorloopige mededeeling betreffende een slinger met eigen damping</i> , door F. A. Vening Meinesz	115
 Vergadering over een paedagogisch onderwerp onder leiding van het bestuur der onderafdeeling voor Wiskunde op 15 April te 2 uur	117
<i>Over de waarde van grondig wiskunde-onderwijs voor alle leerlingen van scholen voor middelbaar en voorbereidend hooger onderwijs</i> , door E. J. Dijksterhuis	117
 Vergadering van de onderafdeeling voor Scheikunde op 16 April te 9 uur	134
<i>De specifieke refractie in homologe reeksen</i> door N. Schoorl	134
<i>Optische splitsing van eenvoudige asymmetrische verbindingen</i> , door H. J. Backer	137
<i>De toestand van electrolyten in oplossing</i> , door A. H. W. Aten	139
<i>Bijdrage tot de photochemie der triphenylmethaanverbindingen</i> , door I. Lifschitz	140
<i>De invloed van zouten op de viscositeit van gelatine-solen</i> , door H. C. J. Tendeeloo	142
<i>Draadsolen in de levende natuur</i> , door G. C. Heringa	143
<i>Onderzoekingen over caoutchouc en zijn uitrekbaarheid</i> , door J. R. Katz	145

VII

	Blz.
<i>Onderzoekingen over de additie van water en van halogeenwaterstof aan aethyleen en propyleen</i> , door J. P. WIBAUT.....	146
<i>De gekoppelde oxydatie van sulfieten en arsenieten</i> , door S. I. VLES....	147
<i>De constitutie van verbindingen van boorzuur met zouten van oxyzen</i> , door I. M. KOLTHOFF.....	148

Vergadering der onderafdeeling voor Wiskunde op 16 April te 9 uur	151
<i>Over stabilisatie door gyroscopische krachten</i> , door H. J. E. BETH.....	151
<i>De meetkunde der puntenparen in het platte vlak</i> , door G. SCHAAKE.....	152
<i>Een stelling betreffende de singuliere punten van zekere machtreksen op den convergentiecirkel</i> , door H. D. KLOOSTERMAN.....	153
<i>Over afgeleide functies van een reële veranderlijke</i> , door J. WOLFF.....	154
<i>Ueber L.-Minimalflächen</i> , von W. BLASCHKE.....	155

Vergadering der onderafdeeling voor Natuurkunde op 16 April te 9 uur	157
<i>Had de duikboot van Drebber eene critische diepte?</i> , door H. A. NABER.....	157
<i>Het spectrum van neon in het uiterste ultraviolet</i> , door G. HERTZ.....	158
<i>De bouw van het Lanthaan-spectrum</i> , door S. GOUDSMIT.....	159
<i>Resultaten en vooruitzichten van de zwaartekrachtsbepalingen op zee</i> , door F. A. VENING MEINESZ.....	160
<i>Proeven over zwaarte en traagheid</i> , door A. D. FOKKER.....	162
<i>De wisselwerking tusschen stof en straling</i> , door H. A. KRAMERS.....	164

TWEDE AFDEELING Biologische Wetenschappen

Vergadering der geheele afdeeling op 15 April te 9 uur	168
<i>Eenige erfelijkheidsverschijnselen bij Canna's</i> , door J. A. HONING.....	168
<i>Over de erfelijkheid van de oogkleur bij den mensch</i> , door G. P. FRETZ..	170
<i>De erfelijkheid van het zaadgewicht van boonen in verband met andere erfelijke factoren</i> , door M. J. SIRKS.....	171
<i>De schieters in de suikerbieten</i> , door K. TJEBBES.....	172
<i>Het voorkomen en de beteekenis van mangaan in plant en dier</i> , door D. H. WESTER.....	174

Vergadering der onderafdeeling voor Plantkunde op 16 April te 9 uur	176
<i>Experimenteele morphologie en haar toepassing</i> , door Mej. M. C. VERSLUYS.....	176
<i>De radium-groeireactie van één cel</i> , door Mej. I. LUYTEN.....	176
<i>De toepassing van warmte bij de bestrijding van bloembollenziekten en de invloed hiervan op den bloei dezer gewassen</i> , door E. VAN SLOGTEREN.....	179

VIII

	Blz.
<i>Over soortsbastaarden in het geslacht Rumex in verband met het soortsbegrip bij de Phanerogamen</i> , door B. H. DANSEER	182
<i>De bacteriologische verwerking van aardappelpulp</i> , door F. C. GEBBITSEN	183
<i>De bloem van het geslacht Polygonum als inleiding tot de studie van de Angiospermenbloem in het algemeen</i> , door J. C. SCHOUTE.....	185
 Vergadering der onderafdeeling voor Dierkunde op 16 April te 9 uur.....	186
<i>Het ontstaan en de aard der kollagene bindweefselfibrillen</i> , door G. C. HERINGA	186
<i>De tegenwoordige stand van het probleem der kopsegmentatie bij de gewervelde dieren</i> , door R. BRINK.....	188
■ Voor de voordrachten van G. A. F. MOLENGRAAFF en L. F. DE BEAUFORT zie de 4e Afdeeling.	

DERDE AFDEELING Geneeskundige Wetenschappen

Vergadering der geheele afdeeling op 15 April te 9 uur	193
<i>Over de beteekenis der psychotische verschijnselen en van de Röntgenologische schedelveranderingen bij hersengezwellen</i> , door C. WINKLEB.....	193
<i>Over heilkundige behandeling van hersengezwellen</i> , door H. J. LAMERIS	195
<i>Over Tumor Cerebri</i> , door E. HAMMER.....	197
<i>Discussie</i>	198
<i>Constellatie en functie der serumciwitten in verband met de uitkomsten van eenige serologische onderzoeken</i> , door G. KAPSENBERG	201
<i>Bijdrage tot de studie der darmmotiliteit</i> , door E. LAUWERS	202
<i>Uitslag van het onderzoek van een twintigtal aorta-aneurysmata. Demonstratie van pathologisch-anatomische praeparaten</i> , door A. DE GROOTD	203
<i>Over den samenhang van geestelijke en lichamelijke processen</i> , door A. A. WEINBERG	205
<i>De operatieve behandeling van de kleine prostaat</i> , door G. VAN HOUTUM	207
 Klinische demonstraties op 15 April te 2½ uur	209
<i>Over chronische metritis</i> , door G. C. NYHOFF.....	209
<i>Plaatsbepaling van ruggemergstumoren</i> , door E. D. WIERSMA.....	211
<i>Hartafwijkingen</i> , door L. POLAK DANIELS.....	211
<i>Totale doorboring van den slokdarm?</i> , door C. E. BENJAMINS.....	211
<i>Ventielstenose</i> , door C. E. BENJAMINS	212
<i>Röntgenfoto's van patiënten met brochi-ektasiën</i> , door S. KEYSER....	212
 Vergadering der derde afdeeling op 16 April te 9 uur.....	214
<i>Inleiding tot het vraagstuk van den diabetes</i> , door A. A. HYMANS VAN DEN BERGH	214

IX

	Blz.
<i>De physiologische zijde van het diabetes-vraagstuk</i> , door I. SNAPPER....	217
<i>Demonstratie van een toestel voor quantitative bepaling van urobiline in bloed, urine, faeces, enz.</i> , door J. TH. PETERS	224
<i>Demonstratie van een toestel voor quantitative bloedsuikerbepaling geschikt voor toepassing in de algemeene praktijk</i> , door J. TH. PETERS.....	226
<i>Actieve immunisering tegen diphtherie</i> , door H. ALDERSHOFF.....	229
<i>Eenvoudige pneumatische methode ter gelijktijdige registratie van de polskromme en haar eerste en tweede afgeleide krommen</i> , door J. C. L. GODEFROY	232
<i>Constitutievraagstukken in de verloskunde en de gynaecologie</i> , door R. REMMELTS.....	232
<i>Ontwikkelingsvragen</i> , door S. T. BOK	234
<i>De behandeling der neurosen door middel van een bijzonderen vorm der kathartisch-hypnotische methode</i> , door H. BREUKINK	236
<i>Over klinische proeven met bulbocapnine</i> , door H. DE JONG.....	237
 <i>Vergadering van de onderafdeeling voor Diergeneeskunde op 16 April te 9 uur</i>	 240
<i>De bacteriophag van d'Hérelle in de diergeneeskunde</i> , door L. DE BLIECK	240
<i>Electrometrisch vleeschonderzoek</i> door A. DIEMONT JR.....	246
<i>Röntgendiagnostiek bij huisdieren</i> , door A. KLARENBECK.....	248
<i>Bijdrage tot de kennis van de ontwikkeling van Ascaris equorum</i> , door E. A. R. F. BAUDET.....	250
<i>Melkziekte bij rund en schaaap</i> , door W. TEN HOOPEN.....	251
<i>De waarde van de oogreactie door middel van indruppelen met tuberculine in den bindvlieszak voor de onderkenning en de bestrijding van tuberculose onder rundvee</i> , door A. VEENBAAS.....	254
<i>Een systematisch onderzoek naar de waarde van de kleine-plantculturen volgens W. D. Frost voor de bepaling van het aantal levende bacteriën in melk</i> , door A. CLARENBURG.....	257

VIERDE AFDEELING Geologisch-geografische Wetenschappen

<i>Vergadering op 15 April te 9 uur</i>	258
<i>Over den bouw en het voorkomen van hoogvenen in Nederland</i> , door J. VAN BAREN.....	258
<i>Grenzhorizont und Klimaschwankungen</i> , door C. A. WEBER.....	260
<i>Het gebied ten oosten van den Hondsrug vóór de veenvorming</i> , door P. KRUIZINGA	261
<i>De veenbruggen in Oostelijk Drenthe</i> , door W. H. A. WESSELINK.....	264
<i>De ligging der archaeologica in de hoogvenen van Oostelijk Drenthe</i> , door A. E. VAN GIFFEN.....	265

	Blz.
Vergadering op 16 April te 9 uur.....	268
<i>Fossiele duinen</i> , door G. J. A. MULDER.....	268
<i>Een onoplosbaar vraagstuk</i> , door L. VAN VUUREN.....	269
<i>Het ontstaan van vuursteen</i> , door TH. REINHOLD.....	271
<i>Eenige resultaten van 's Rijks Geologische Kaarteering in Twenthe</i> , door H. D. M. BURCK	273
<i>Wegener's hypothese van de horizontale beweging van continenten in haar tegenwoordigen vorm</i> , door G. A. F. MOLENGRAAFF.....	275
<i>De beteekenis van de theorie van Wegener voor de zoögeographie</i> , door L. F. DE BEAUFORT	279
Alfabetische naamlijst van hen, die aan het congres een mededeeling hebben gedaan.....	286

OPGAVEN OMTRENT VORIGE CONGRESSEN :

1e	Congres	30 Sept.-2 Oct.	1887 te	Amsterdam.	Voorz.	B. J. STOKVIS.
2e	„	26—28 April	1889 „	Leiden.	„	W. F. R. SURINGAR
3e	„	3— 5 April	1891 „	Utrecht.	„	H. SNELLEN.
4e	„	7— 9 April	1893 „	Groningen.	„	A. P. FOKKER.
5e	„	19—21 April	1895 „	Amsterdam.	„	J. H. VAN 'T HOFF.
6e	„	23—25 April	1897 „	Delft.	„	J. M. TELDERS.
7e	„	6— 9 April	1899 „	Haarlem.	„	J. BOSSCHA.
8e	„	11—14 April	1901 „	Rotterdam.	„	H. KLINKERT.
9e	„	16—19 April	1903 „	's Hage.	„	A. A. W. HUBRECHT
10e	„	27—29 April	1905 „	Arnhem.	„	A. C. H. MOLL.
11e	„	4— 6 April	1907 „	Leiden.	„	H. A. LORENTZ.
12e	„	15—17 April	1909 „	Utrecht.	„	C. A. PEKELHARING
13e	„	20—22 April	1911 „	Groningen.	„	K. F. WENCKEBACH
14e	„	27—29 Maart	1913 „	Delft.	„	W. K. BEHRENS.
15e	„	8—10 April	1915 „	Amsterdam.	„	M. STRAUB.
16e	„	12—14 April	1917 „	's Hage.	„	R. A. VAN SANDICK.
17e	„	24—26 April	1919 „	Leiden.	„	W. NOLAN.
18e	„	31 Mrt.-2 April	1921 „	Utrecht.	„	E. COHEN.
19e	„	5— 7 April	1923 „	Maastricht.	„	C. H. H. SPRONCK.

BESCHERMHEER :

Z. K. H. DE PRINS DER NEDERLANDEN, Hertog van Mecklenburg.

EEREVOORZITTER :

Zijne Excellentie Dr. J. TH. DE VISSER, Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen.

BESTUUR :

J. F. VAN BEMMELEN, Groningen, <i>Algemeene Voorzitter.</i>	
G. C. NIJHOFF, Groningen, <i>Algemeene Ondervoorzitter.</i>	
D. COELINGH, Bussum, <i>1e Algemeene Secretaris.</i>	
B. K. BOOM, Amsterdam, <i>2e Algemeene Secretaris.</i>	
L. P. DE BUSSY, Baarn, <i>Algemeene Penningmeester.</i>	
F. M. JAEGER, Groningen.	} <i>Voorzitters der afdeelingen.</i>
J. C. SCHOUTE, Groningen,	
C. F. A. KOCH, Groningen,	
A. E. VAN GIFFEN, Groningen,	
J. KOOPER, Groningen.	
J. HEIDEMA, Groningen.	

REGELINGS-COMMISSIE :

Eereleden :

Jhr. Mr. Dr. E. TJARDA VAN STARKENBORGH STACHOUWER, Commissaris der Koningin in de Provincie Groningen.

Jhr. Mr. Dr. L. H. N. BOSCH RIDDER VAN ROSENTHAL, Burgemeester van Groningen.

Mr. Dr. C. C. GEERTSEMA, President-Curator der Rijksuniversiteit te Groningen.

Mr. B. TEN BRUGGEN CATE, Secretaris van Curatoren der Rijksuniversiteit te Groningen.

Prof. Dr. F. M. TH. BÖHL, Rector Magnificus der Rijksuniversiteit te Groningen.

Mr. A. W. ROMKES, Dekan van de Orde van Advocaten te Groningen.

A. I. CATZ, Wethouder van Groningen.

Leden :

- E. SMIT, ANzn., Voorzitter van het Bestuur van den Schouwburg, *Voorzitter*.
 Prof. Dr. G. C. NIJHOFF, *Ondervoorzitter*.
 Mej. J. L. VAN HOORN, Leerares aan het Gymnasium, *Secretaris*.
 Mr. J. SIERTSEMA, Advocaat en Procureur, *Secretaris*.
 Jhr. Mr. J. HORA FEITH, Directeur der Incassobank, *Penningmeester*.
 J. EKHARD BOS, Penningmeester der Vereeniging voor Vreemdelingen-
 verkeer, *Commissaris voor huisvesting*.
 J. KOOPER, Hoofdingenieur v. d. Prov. Waterstaat.
 Dr. A. E. VAN GIFFEN, Directeur van het Biologisch-Archaeologisch
 Instituut.
 J. HEIDEMA, Directeur der Middelbare Landbouwschool.
 Mej. M. J. VAN LESSEN, Presidente der Gron. Vrouw. Stud. Club Magna
 Pete.
 J. S. SINNIGHE DAMSTÉ, Rector van het Gron. Stud. Corps Vindicat
 atque Polit.
 T. A. STAAL, Praeses der Medische Faculteitsvereeniging.
 S. B. HOOGHOUTD, Praeses der Natuur-Philosophische Faculteitsver-
 eeniging.
-

FINANCIËLE COMMISSIE :

- L. F. DE BEAUFORT.
 E. COHEN.
 J. C. COSTERUS.
 M. C. F. J. COSYN.
 C. C. DELPRAT.
 W. P. C. ZEEMAN.
-

BIBLIOTHEEK-COMMISSIE :

- J. F. VAN BEMMELEN.
 C. C. DELPRAT.
 W. DE HAAS.
 A. A. NIJLAND.
 TH. WEEVERS.
 J. P. WIBAUT.
 H. ZWAARDEMAKER.
-

AFDEELINGSBESTUREN :

Eerste afdeeling, Wis- en Natuurkundige Wetenschappen.

F. M. JAEGER, *Voorzitter.*
W. VAN DER WOUDE, *Ondervoorzitter.*
F. ZERNIKE, *Ondervoorzitter.*
L. VAN ITALLIE.
P. TERPSTRA, *Secretaris.*
P. KOETS, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Scheikunde.

F. M. JAEGER, *Voorzitter.*
H. J. BACKER, *Ondervoorzitter.*
P. KOETS, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Wiskunde.

W. VAN DER WOUDE, *Voorzitter.*
J. WOLFF, *Ondervoorzitter.*
D. S. HEINSMA, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Natuurkunde.

F. ZERNIKE, *Voorzitter.*
C. SCHOUTE, *Ondervoorzitter.*
P. A. OKKEN, *Secretaris.*
W. VAN WETTUM, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Wiskundige Natuurkunde.

J. A. SCHOUTEN, *Voorzitter.*
J. TH. VAN DER LINDEN VAN SPRANKHUYSEN, *Secretaris.*

Tweede afdeeling, Biologische Wetenschappen.

J. C. SCHOUTE, *Voorzitter.*
J. VERSLUYS, *Ondervoorzitter.*
JOS. P. CREMERS.
Mej. T. TAMMES.
J. J. BEYER, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Plantkunde.

J. C. SCHOUTE, *Voorzitter.*
Mej. T. TAMMES, *Ondervoorzitter.*
TH. WEEVERS.
J. J. BEYER, *Secretaris.*

XIV

Onderafdeeling voor Dierkunde.

J. VERSLUYS, *Voorzitter.*
JOS. P. CREMERS, *Obdervoorzitter.*
P. N. VAN KAMPEN.
B. BRINK, *Secretaris.*

Derde afdeeling, Geneeskundige Wetenschappen.

C. F. A. KOCH, *Voorzitter.*
L. POLAK DANIELS, *Ondervoorzitter.*
E. D. WIERSMA, *Ondervoorzitter.*
J. VAN GULIK, *Secretaris.*
J. DOYER, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Diergeneeskunde.

L. DE BLIECK, *Voorzitter.*
W. TEN HOOPEN, *Ondervoorzitter.*
H. A. VERMEULEN, *Secretaris.*

Vierde afdeeling, Geologisch-Geografische Wetenschappen.

A. E. VAN GIFFEN, *Voorzitter.*
P. TESCH, *Ondervoorzitter.*
L. RUTTEN.
H. ZONDERVAN, *Secretaris.*
P. KRUIZINGA, *Secretaris.*

BUREAU:

Mejuffr. J. L. VAN HOORN.
Mr. J. SIERTSEMA.
T. A. STAAL.
S. B. HOOGHOUTD.

Lijst van wetenschappelijke vereenigingen, behoorende tot het gebied van de verschillende afdeelingen van het Congres

(Art. 28, 2e al. en Art. 29 b van het reglement).

1e AFDEELING.

Wiskundig Genootschap onder de zinspreuk : „Een onvermoeide arbeid
komt alles te boven”.

Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging.
Nederlandsche Chemische Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging ter bevordering der Pharmacie.
Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

2e AFDEELING.

Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.
Nederlandsche Botanische Vereeniging.
Nederlandsche Entomologische Vereeniging.
Nederlandsche Ornithologische Vereeniging.
Nederlandsche Anthropologische Vereeniging.
Nederlandsche Mycologische Vereeniging.
Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging voor Mikrobiologie.

3e AFDEELING.

Nederlandsche Maatschappij tot Bevordering der Geneeskunst.
Nederlandsche Vereeniging van Dermatologen.
Nederlandsche Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie
Nederlandsche Gynaecologische Vereeniging.
Nederlandsche Heelkundige Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging voor Paediatrie.
Nederlandsche Keel-, Neus- en Oorheelkundige Vereeniging
Nederlandsche Oogheelkundige Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging voor Psychiatrie en Neurologie.
Nederlandsche Vereeniging voor Pathologie.

4e AFDEELING.

Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap.
Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap.

XVI

Nederlandsche Vereeniging voor Economische Geographie.

Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut.”

Maatschappij ter Bevordering van het Natuurkundig Onderzoek van de Nederlandsche Koloniën.

Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch Indië.

Batak-Instituut te Leiden.

Oost-Sumatra-Instituut te Amsterdam.

Bali-Instituut te Leiden.

Voorts behoort tot het gebied van meer dan één afdeeling :

Genootschap ter Bevordering der Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam, welks secties met de 1e-3e afdeelingen overeenkomen.

Het bestuur acht het zeer wel mogelijk, dat deze lijst zal blijken niet volledig te zijn. Het verzoekt besturen van wetenschappelijke vereenigingen, die op deze lijst vermelding wenschen, daarvan mededeeling te doen.

REGLEMENT

VAN DE VEREENIGING

„Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres”

I. *Algemeene Bepalingen.*

ART. 1. De vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres” stelt zich ten doel de bevordering van de natuur- en geneeskundige wetenschappen in Nederland. Zij heeft haar zetel te Amsterdam en is aangegaan voor den tijd van 29 jaar en 11 maanden, te rekenen van den dag der oprichting zijnde 16 April 1887.

Bij het verstrijken van genoemd tijdvak wordt zij opnieuw aangegaan voor den tijd van 29 jaar.

ART. 2. Dat doel tracht zij te bereiken :

- a. door het houden van congressen ;
- b. door het bevorderen en aanmoedigen van wetenschappelijk onderzoek in Nederland, Nederlandsch-Indië, Suriname en Curacao, en wel in het bijzonder door het verleenen van geldelijken steun aan onderzoekers.

ART. 3. De vereeniging bestaat uit :

- a. eereleden, op voorstel van het algemeen bestuur door de algemeene vergadering benoemd, die alle rechten van leden bezitten ;
- b. leden voor het leven, die door storting van een som in eens alle rechten van leden verkregen hebben ;
- c. leden, die door aanmelding bij het algemeen bestuur tot de vereeniging zijn toegetreden en een jaarlijksche bijdrage betalen ;
- d. tijdelijke leden, die door aanmelding bij het algemeen

bestuur tegen betaling van een geldelijke bijdrage voor één congres toetreden.

Het lidmaatschap onder *c* eindigt door overlijden en door opzegging; dat onder *d* eindigt vanzelf bij het einde van het congres.

ART. 4. Het vereenigingsjaar valt samen met het kalenderjaar.

II. *Van het Bestuur der Vereeniging.*

ART. 5. De vereeniging wordt in en buiten rechten vertegenwoordigd door het algemeen bestuur, bestaande uit:

- a.* een algemeen voorzitter,
- b.* een algemeen ondervoorzitter,
- c.* een 1en algemeen secretaris,
- d.* een 2en algemeen secretaris,
- e.* een algemeen penningmeester,
- f.* de voorzitters der nader te noemen afdeelingen, en
- g.* nog twee leden.

ART. 6. Op elk congres kiest de algemeene vergadering nadat zij de gemeente heeft aangewezen waar het volgend congres zal bijeenkomen, twee leden van het algemeen bestuur voor het volgend congres, bij voorkeur uit de in die gemeente woonachtige leden.

ART. 7. Deze 2 leden, de algemeene secretarissen, de algemeene penningmeester en de voorzitters der afdeelingen noodigen nog twee leden uit, om in het algemeen bestuur zitting te nemen.

ART. 8. Het aldus voorloopig samengestelde bestuur kiest uit de 4 leden, die volgens artt. 6 en 7 gekozen zijn, een algemeen voorzitter en een algemeen ondervoorzitter.

ART. 9. De algemeene secretarissen en de algemeene penningmeester worden door de algemeene vergadering gekozen uit dubbeltallen, door het algemeen bestuur opgemaakt.

Zij hebben 6 jaar zitting en zijn herkiesbaar.

Op elk congres heeft de verkiezing van één hunner volgens rooster plaats.

De andere leden van het algemeen bestuur hebben ten hoogste twee jaar zitting.

ART. 10. Het algemeen bestuur stelt elk jaar, nadat het het verslag van de financieele commissie over het geldelijk beheer van den penningmeester ontvangen heeft, de rekening vast en ontheft daardoor den penningmeester van zijn verantwoordelijkheid voor de aldus vastgestelde rekening.

ART. 11. Vóór het einde van het kalenderjaar, waarin een congres is gehouden, draagt het algemeen bestuur zijn functiën over aan het nieuwe bestuur.

III. *Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Afdeelingen.*

ART. 12. De congressen worden gehouden om de 2 jaar op den tijd en de plaats door het vorig congres bepaald. Van elk congres worden „Handelingen” uitgegeven.

ART. 13. Buiten de congressen kan het algemeen bestuur nog buitengewone algemeene vergaderingen uitschrijven. Het roept zulk een vergadering samen als tenminste 50 leden dat aanvragen.

ART. 14. Elk congres heeft vier afdeelingen.

De eerste is die voor de wis- en natuurkundige, de tweede die voor de biologische, de derde die voor de geneeskundige, de vierde die voor de geologisch-geografische wetenschappen.

ART. 15. Een afdeeling kan in onderafdeelingen worden gesplitst.

ART. 16. Elke afdeeling en elke onderafdeeling kiest in een harer vergaderingen haar voorzitter voor het volgend congres.

Blijkt na het congres de gekozene de benoeming niet aan te nemen of ontstaat tusschen twee congressen een vacature, dan voorziet het algemeen bestuur hierin.

De andere leden van de besturen der afdeelingen en der onderafdeelingen worden door het algemeen bestuur benoemd.

ART. 17. Ieder lid der vereeniging heeft toegang tot de vergaderingen van alle afdeelingen en onderafdeelingen en kan daarin aan de gedachtenwisselingen en stemmingen deelnemen.

IV. *Van de Financieele Commissie. Van het bevorderen en aanmoedigen van Wetenschappelijk Onderzoek.*

ART. 18. Er is een financieele commissie. Zij bestaat uit 6 leden, gekozen door allen in art. 3 onder *a*, *b* en *c* genoemd. Het lidmaatschap dezer commissie is niet vereenigbaar met dat van het algemeen bestuur.

ART. 19. De financieele commissie onderzoekt de jaarlijksche rekening van den algemeenen penningmeester en brengt daarover verslag uit aan het algemeen bestuur en aan de algemeene vergadering.

Zij adviseert dit bestuur over aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek.

ART. 20. De algemeene vergadering van het congres beslist over deze aanvragen op voorstel van het algemeen bestuur.

Als een aanvraag inkomt in een jaar, waarin geen congres (meer) wordt gehouden en de beslissing niet uitgesteld kan worden, kan onder voorwaarden — vast te stellen bij het huishoudelijk reglement — daarover beslist worden door het algemeen bestuur.

V. *Slotbepalingen.*

ART. 21. Ter uitvoering van de voorschriften van dit reglement stelt de algemeene vergadering een huishoudelijk reglement vast, dat in geen enkel opzicht strijdt met dit reglement.

Het huishoudelijk reglement kan door elke algemeene vergadering gewijzigd worden, mits de wijzigingsvoorstellen bij de oproeping voor de vergadering zijn verzonden.

Over omstandigheden, waarin noch het reglement, noch het huishoudelijk reglement voorziet, beslist het algemeen bestuur voorloopig. Het onderwerpt die beslissing aan de goedkeuring der eerstvolgende algemeene vergadering.

ART. 22. De vereeniging kan alleen worden ontbonden als daartoe besloten wordt door ten minste $\frac{3}{4}$ der aanwezige leden in een met dat doel uitgeschreven algemeene vergadering, waarin tenminste een derde der leden tegenwoordig

zijn. Is dit aantal niet aanwezig, dan kan tot ophetfing besloten worden in een nieuwe algemeene vergadering, die na tenminste 2 weken en binnen een maand samenkomt en wel als tenminste $\frac{3}{4}$ der uitgebrachte stemmen zich voor de ontbinding uitspreekt.

ART. 23. Elke herziening van dit reglement wordt voorbereid door een commissie bestaande uit den voorzitter van het laatstgehouden congres, den 1en algemeenen secretaris, den algemeenen penningmeester en vier leden der vereeniging, door de afdeelingen op het laatstgehouden congres hiervoor aangewezen.

ART. 24. Een gewijzigd reglement treedt in werking, onmiddellijk nadat daarop de koninklijke goedkeuring is verkregen.

Aldus vastgesteld in de eerste algemeene vergadering van het tweede congres te Leiden op 26 April 1889 ; gewijzigd in de eerste algemeene vergadering van het derde congres te Utrecht op 3 April 1891 ; herzien in de eerste algemeene vergadering van het vijfde congres te Amsterdam op 19 April 1895, in de tweede algemeene vergadering van het zevende congres te Haarlem op 8 April 1899, in de eerste algemeene vergadering van het tiende congres te Arnhem op 27 April 1905, in de tweede algemeene vergadering van het elfde congres te Leiden op 6 April 1907, in de tweede algemeene vergadering van het dertiende congres te Groningen op 21 April 1911, in de buitengewone algemeene vergadering op 28 October 1916 te Amsterdam, in de eerste algemeene vergadering van het zestiende congres te 's Gravenhage op 12 April 1917 en in de eerste algemeene vergadering van het negentiende congres te Maastricht op 5 April 1923.

C. H. H. SPRONCK,
Algemeene Voorzitter.

D. COELINGH,
1e Algemeene Secretaris.

De vereeniging is als rechtspersoon erkend bij Koninklijke Besluiten van 12 October 1896 No. 41, van 24 Juli 1907 No. 73, van 13 November 1911 No. 69, van 20 November 1916 No. 43, van 14 Januari 1918 No. 66 en van 30 Augustus 1923 No. 44.

HUISHOUDELIJK REGLEMENT

I. *Algemeene Bepalingen.*

ART. 1. Lid voor het leven wordt men door het storten van honderd gulden of meer in de kas der vereeniging. Men krijgt daardoor alle rechten van leden.

Leden verbinden zich tot wederopzeggens, doch voor ten minste twee achtereenvolgende jaren tot het betalen van een jaarlijksche bijdrage van drie gulden. Zij ontvangen een exemplaar van de „Handelingen” gratis.

Tijdelijke leden betalen voor het bijwonen van één congres vier gulden. Zij kunnen tegen betaling van drie gulden over een exemplaar der „Handelingen” beschikken.

ART. 2. Het algemeen bestuur kan op voet van wederkeerigheid leden van buitenlandsche gelijksoortige vereenigingen als tijdelijke leden tot een congres toelaten.

ART. 3. Leden, die bij het einde van het loopende jaar hun lidmaatschap wenschen te doen eindigen, moeten daarvan vóór 1 December aan den penningmeester kennis geven.

II. *Van het Bestuur der Vereeniging.*

ART. 4. De 1e algemeene secretaris houdt de notulen der algemeene vergaderingen en der vergaderingen van het algemeen bestuur. Hij stelt een tweejaarlijksch verslag op en zorgt voor de uitgave der „Handelingen”. Hij voert de briefwisseling van het algemeen bestuur en bewaart het archief. Hij zendt het programma van het congres aan alle leden ten minste twee weken voor het begin van het congres. Zoodra een nieuw algemeen bestuur zich gevormd heeft, maakt hij de samenstelling er van in de bladen bekend.

Hij ontvangt een toelage, door het algemeen bestuur vast te stellen.

ART. 5. De 2e algemeene secretaris is den 1en secretaris bij diens werkzaamheden behulpzaam en vervangt hem bij ontstentenis. Hij ontvangt een toelage, door het algemeen bestuur vast te stellen.

ART. 6. De algemeene penningmeester int alle bijdragen, schenkingen en erflatingen. Hij beheert de geldmiddelen en brengt er op elk congres namens het algemeen bestuur verslag over uit.

ART. 7. Aan de leden van het algemeen bestuur, van de financieele commissie, van andere — door de algemeene vergadering of door het algemeen bestuur benoemde — commissiën en aan — door het algemeen bestuur uitgenoodigde — sprekers kan door het algemeen bestuur vergoeding van reiskosten worden toegekend. Zij zenden daartoe hun voorschottenrekening vóór 1 November aan den algemeenen penningmeester.

III. *Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Afdeelingen.*

ART. 8. Tot de werkzaamheden van de algemeene vergaderingen der congressen behooren :

- a. Openingsrede van den algemeenen voorzitter en andere wetenschappelijke voordrachten ;
- b. tweejaarlijksche verslagen van den 1en algemeenen secretaris, den algemeenen penningmeester, de financieele commissie en andere commissiën ;
- c. bespreking en beslissing over de aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek ;
- d. bepaling van tijd en plaats van het volgend congres ;
- e. benoeming van leden van het algemeen bestuur, ingevolge artt. 6 en 9 van het reglement.

ART. 9. In de algemeene vergadering volgt op de wetenschappelijke voordrachten geen bespreking.

ART. 10. Het bestuur eener afdeeling vormt een nieuwe

onderafdeeling, als het dit wenschelijk acht of als 25 leden het verzoeken.

Het algemeen bestuur wijst den voorzitter eener nieuwe onderafdeeling aan.

ART. 11. Het bestuur eener niet-gesplitste afdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit nog vier leden, waaronder een ondervoorzitter en twee secretarissen. Eén hunner is zoo mogelijk lid van het vorige bestuur.

ART. 12. Het bestuur eener gesplitste afdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit een lid — zoo mogelijk — van het vorige bestuur, de voorzitters der onderafdeelingen en een secretaris.

ART. 13. Het bestuur eener onderafdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit een lid — zoo mogelijk — van het vorige bestuur, een ondervoorzitter en een secretaris.

ART. 14. De bestuursleden der afdeelingen en der onderafdeelingen — buiten de voorzitters — zijn in den regel woonachtig in de gemeente, waar het congres gehouden wordt. Zij kunnen achtereenvolgens niet langer dan vier jaar zitting hebben.

ART. 15. Het bestuur eener afdeeling kan vertegenwoordigers van vereenigingen die zich wijden aan de beoefening van wetenschappen die tot haar gebied behooren, benoemen tot buitengewoon bestuurslid. Het kan deze buitengewone bestuursleden uitnoodigen aan de bestuursvergaderingen ter voorbereiding van de werkzaamheden der afdeeling deel te nemen.

Een lijst van wetenschappelijke vereenigingen — naar de afdeelingen ingedeeld — wordt door het algemeen bestuur samengesteld en bijgehouden.

ART. 16. Voor buitengewone algemeene vergaderingen worden de leden ten minste twee weken te voren opgeroepen.

ART. 17. Alle stemmingen over personen geschieden met gesloten briefjes, tenzij het bestuur voorstelt van dit voorschrift af te wijken en geen der aanwezige leden zich hier tegen verzet.

De meerderheid der stemmen beslist. Bij staking der stemmen beslist het lot.

IV. *Van de Financieele en andere Commissiën.
Van het Bevorderen en Aanmoedigen van
Wetenschappelijk Onderzoek.*

ART. 18. De leden der financieele commissie worden voor 6 jaar benoemd uit dubbeltallen, waarvan het algemeen bestuur er twee en elk der afdeelingen er één opmaakt.

Op elk congres treden volgens rooster twee leden af. Zij zijn niet terstond herkiesbaar. Treedt een lid af, gekozen uit een dubbeltal, dat door het algemeen bestuur of een afdeeling is opgemaakt, dan draagt het algemeen bestuur of de afdeeling een nieuw dubbeltal voor.

Binnen twee weken na de sluiting van het congres zendt de 1e algemeene secretaris aan elk lid der vereeniging een stembiljet met deze dubbeltallen. De terugzending der biljetten kan plaats hebben totdat één maand na de sluiting van het congres is verstreken.

De uitslag der stemming wordt in de „Handelingen” bekend gemaakt.

ART. 19. Voor het onderzoek van het geldelijk beheer van den algemeenen penningmeester vergadert de financieele commissie in Januari of Februari. Zij stelt haar verslag omtrent dit beheer en haar advies omtrent aanvragen om geldelijken steun vast in tegenwoordigheid van den algemeenen penningmeester.

ART. 20. Aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek moeten geteekend zijn door ten minste drie leden. Zij moeten om op een congres behandeld te kunnen worden ten minste 90 dagen vóór de opening van dat congres bij het algemeen bestuur zijn ingekomen.

ART. 21. Het advies van de financieele commissie aan het algemeen bestuur en het voorstel van dat bestuur aan de algemeene vergadering — bedoeld in art. 19, 2e lid en art. 20, 1e lid van het reglement — worden ten minste twee weken vóór het congres aan alle leden toegezonden.

ART. 22. Voor een gunstige beschikking op een aanvraag, die inkomt in een jaar, waarin geen congres (meer) wordt gehouden, wordt een gunstig advies der financieele commissie en in een daartoe belegde vergadering van het algemeen bestuur de instemming van twee-derde der aanwezige leden vereischt.

De som, waarover het algemeen bestuur op deze wijze tusschen twee congressen kan beschikken, bedraagt in het geheel ten hoogste duizend gulden.

ART. 23. Alle boekwerken, instrumenten of andere wetenschappelijke voorwerpen met gelden der vereeniging aangekocht, blijven het eigendom der vereeniging.

Worden deze voorwerpen niet langer gebruikt voor het onderzoek, waarvoor zij aangeschaft zijn, dan kan het algemeen bestuur ze aan een wetenschappelijke inrichting, die daarvoor naar zijn meening het meest in aanmerking komt, in bruikleen geven met dien verstande, dat het ze voor een ander doel kan opvragen, zoo daartoe aanleiding bestaat.

ART. 24. De algemeene vergadering en het algemeen bestuur kunnen voor bijzondere doeleinden vaste commissiën benoemen. De werkwijze dier commissiën, de rooster van aftreding en de wijze van aanvulling worden bij het benoemingsbesluit geregeld, met dien verstande, dat een deel van de leden op elk congres aftreedt en niet terstond herkiesbaar is.

V. *Van de Handelingen.*

ART. 25. Vóór het einde van het jaar, waarin een congres is gehouden, verschijnen de „Handelingen”.

Deze „Handelingen” bevatten :

- a. de lijst der bestuurderen en der leden ;
- b. de lijst der vereenigingen, bedoeld in art. 15, 2e lid van dit Huishoudelijk Reglement ;
- c. de voordrachten, gehouden in de algemeene vergaderingen ;
- d. een verslag van hetgeen in de afdeelingen en de onderafdeelingen verhandeld is ;
- e. de notulen der algemeene vergaderingen ;
- f. de verslagen van den 1en algemeenen secretaris, van den algemeenen penningmeester, van de financieele commissie en van andere commissiën.

ART. 26. Op voorstel van de besturen der afdeelingen en onderafdeelingen beslist het algemeen bestuur over hetgeen in de verslagen, bedoeld onder d, zal worden opgenomen.

Het algemeen bestuur stelt den omvang van de verslagen der voordrachten vast.

Houtsneden, platen, foto's, enz. worden niet in de „Handelingen” opgenomen dan op kosten der sprekers.

ART. 27. De sprekers stellen vóór de sluiting van het congres aan den betrokken secretaris het verslag van hun voordracht ter hand.

ART. 28. De secretarissen der afdeelingen en der onderafdeelingen zenden binnen een week na de sluiting van een congres hun verslag en de verslagen der voordrachten aan den 1en algemeenen secretaris.

ART. 29. Is van een voordracht het verslag niet tijdig bij den 1en algemeenen secretaris ingediend, dan neemt hij uitsluitend den titel daarvan in de „Handelingen” op.

ART. 30. Zij, die aan de bespreking over een wetenschappelijk onderwerp deelnemen, stellen — als zij wenschen dat hun opmerkingen in het verslag worden opgenomen — onmiddellijk na de vergadering een kort verslag van het gesprokene aan een der secretarissen ter hand.

ART. 31. Mededeelingen, die reeds vóór het congres in druk zijn verschenen, worden niet in de „Handelingen” opgenomen.

ART. 32. Ieder spreker ontvangt één drukproef. Is de verbeterde proef niet binnen een week weer in het bezit van den 1en algemeenen secretaris, dan zorgt deze voor de verbetering. Buitengewone verbetering komt voor rekening van den schrijver.

ART. 33. De schrijvers kunnen op tijdige aanvraag bij den 1en algemeenen secretaris vijf en twintig overdrukken van hun stuk kosteloos verkrijgen.

ART. 34. De „Handelingen” zijn verkrijgbaar tegen zes gulden per deel.

Leden kunnen — voor zoover de voorraad strekt — oudere deelen verkrijgen tegen drie gulden per deel.

C. H. H. SPRONCK,
Algemeene Voorzitter.

D. COELINGH,
1e Algemeene Secretaris.

LIJST DER LEDEN.

DECEMBER 1925

EERELID:

Dr. C. KERBERT, *Amsterdam.*

LEDEN:

A.

Aardenne, G. W. van, *Dordrecht.*
Aardenne, M. V. van, *Rotterdam.*
Abendanon, E. C., *Nunspeet.*
Aberson, J. H., *Wageningen.*
Alberts, Mej. M., *Groningen.*
Aldershoff, Dr. H., *Utrecht.*
Andel, J. van, *'s Hage.*
Andel, J. van den, *Haarlem.*
Ankersmit, O. A., *Delft.*
Arisz, L., *'s Hage.*
Arkel, Dr. A. E. van, *Eindhoven.*
Arntzenius, Dr. A. K. W., *'s Hage.*
Assen, Dr. J. van, *Delft.*
Assen Jr., J. van, *Rotterdam.*
Aten, Dr. A. H. W., *Hilversum.*
Attema, Dr. J. J., *'s Hage.*
Auer, A. Fagginger, *Groningen.*

B.

Backer, Dr. H. J., *Groningen.*
Bak, H. N. J., *Utrecht.*
Bakhuyzen, Dr. W. H. v. d. Sande,
Eindhoven.
Bakker, Dr. A. J. C. J. P., *Heerlen.*

Bakker, Dr. D. L., *Wageningen.*
Bakker, Dr. G., *'s Hage.*
Bakker, Ir. G. J. Th., *'s Hage.*
Bakker, Dr. N., *Santpoort.*
Balen, C. L. van, *Amsterdam.*
Balen Blanken, Dr. G. C. v., *Spanbroek.*
Balen Blanken, Dr. G. C. van,
**f Amsterdam.*
Baren, J. van, *Wageningen.*
Barendrecht, Dr. K. H. J., *Hilversum.*
Barge, Dr. J. A. J., *Leiden.*
Barger, G., *Edinburgh.*
Barrau, Dr. J. A., *Groningen.*
Basenau, Dr. F., *Amsterdam.*
Bastert, Mej. Chr., *Amsterdam.*
Baucke, H., *Amsterdam.*
Baudet, Dr. E. A. R. F., *Utrecht.*
Bäumer, W. A., *Amsterdam.*
Beaufort, Dr. L. F. de, *Amersfoort.*
Beckman, Dr. I. Wiardi, *Nijmegen.*
Beekman, Dr. J. W., *Groningen.*
Beekman, Dr. W. L., *Groningen.*
Behrens, Ir. W. K., *Delft.*

- Beker, Dr. J. C., *Arnhem*.
 Bemmelen, Dr. J. F. v., *Groningen*.
 Bemmelen, Dr. W. van, *Den Haag*.
 Benders, A. M., *Bakkum (N.-H.)*.
 Benjamins, Dr. C. E., *Groningen*.
 Bense, C. L., *'s Hage*.
 Berckmans, Dr. V. S. F., *Maastricht*.
 Berg, Dr. J. B. A. M. van den, *'s Hage*.
 Berg, Dr. J. C. van den, *'s Hage*.
 Berg, Dr. L. M. van den, *Groningen*.
 Berg, Dr. M. R. Heynsius van den, *Amsterdam*.
 Berg, Dr. W. van den, *Haarlem*.
 Bergansius, Dr. F. L., *Leiden*.
 Berger, Dr., *'s Hage*.
 Berghege, E. J. G. W., *Enschede*.
 Berkelbach van de Sprengel, H., *Bilthoven*.
 Bervoets, Dr. H., *Zeist*.
 Beth, Dr. H. J. E., *Deventer*.
 Beucker Andreae, J. H., *'s Hage*.
 Beukers, Dr. A. C. M., *Tilburg*.
 Beusekom, H. L. van, *Bloemendaal*.
 Beyer, J. J., *Groningen*.
 Beijerinck, Dr. M. W., *Gorsel*.
 Beyers, J. A., *Utrecht*.
 Bibliotheek der Landbouwhoog-
 school, *Wageningen*.
 Bierens de Haan, Dr. J. A., *Amsterdam*.
 Bierens de Haan, Dr. P., *Utrecht*.
 Bierhaalder, D., *Baarn*.
 Biezeno, C. B., *Delft*.
 Bilderbeek—van Meurs, Mevr. Dr. H. B., *Dordrecht*.
 Bilt, Dr. J. van der, *Utrecht*.
 Binger, A., *Vught*.
 Binnerts, Dr. A., *'s Hage*.
 Birkhoff, Dr. R., *Voorschoten*.
 Birnie, Dr. S., *Rotterdam*.
 Blaauw, Dr. A. H., *Wageningen*.
 Blankevoort, Ir. C., *Maastricht*.
 Blankevoort Nz., Ir. C., *Heerlen*.
 Blaisse, J., *Amsterdam*.
 Blanksma, Dr. J. J., *Leiden*.
 Bleeker, Mej. J. C., *Wageningen*.
 Bleeker, Mej. C. E., *Utrecht*.
 Bleesing, E., *Zandvoort*.
 Blicck, Dr. L. de, *Zeist*.
 Bloeme, Dr. P. J. L. de, *Laren (N.-H.)*.
 Bloemen, A., *Roermond*.
 Bloemen, K. P. A. H., *Beek (L.)*.
 Bloemen, L. J. H., *Roermond*.
 Blok, Dr. D. J., *Oegstgeest*.
 Blomberg, Dr. J., *'s Hage*.
 Blöte, H. W., *Leiden*.
 Blyenburg, Dr. W. P. Hubert van, *Utrecht*.
 Boeke, Dr. J., *Utrecht*.
 Boekelman, Dr. W. A., *Utrecht*.
 Boelman, A. B., *Utrecht*.
 Boer, Dr. S. de, *Amsterdam*.
 Boer, S. B. de, *Utrecht*.
 Boer, Dr. M. den, *Utrecht*.
 Boerman, W. E., *Rotterdam*.
 Böeseken, Dr. J., *Delft*.
 Böeseken, M. J. H., *Sappemeer*.
 Boevé, H. J., *Rotterdam*.
 Bogtstra, F. N., *Groningen*.
 Boissevain, Mej. Dr. M., *Zandvoort*.
 Bok, S. T., *Amsterdam*.
 Boldingh, Dr. G. Hondius, *Amsterdam*.
 Boldingh, W. Hondius, *Eindhoven*.
 Boldingh, Dr. I., *Buitenzorg (Java)*.
 Bolck, Dr. L., *Amsterdam*.
 Bolle, Mej. P. C., *Baarn*.
 Bolt, Dr. M., *Groningen*.

- Bolten, Dr. G. C., *'s Hage*.
 Bone, H. B., *Amsterdam*.
 Bonebakker, Dr. A., *Amsterdam*.
 Bonnema, Dr. J. H., *Groningen*.
 Boom, Dr. B. K., *Amsterdam*.
 Boonacker, A. A., *Groningen*.
 Boonacker, Dr. H. J. M., *Leiden*.
 Borgesius, Dr. A. H., *'s Hage*.
 Bornwater, Dr. J. Th., *Overveen*.
 Bos, Dr. H., *Wageningen*.
 Bosch, Dr. C. F., *Amsterdam*.
 Bosch, Dr. J. C. van den, *Steenwijk*.
 Boschma, Dr., H., *Oegstgeest*.
 Bosman, Ir. A. G., *Leiden*.
 Botke, Dr. J., *Groningen*.
 Bottema, O., *Hengelo (O.)*.
 Bouma, Dr. G., *Sneek*.
 Bouma, Dr. N. G., *Groningen*.
 Bouman, Dr. K. H., *Amsterdam*.
 Bouman, Dr. L., *Amsterdam*.
 Bouman, Dr. Z. P., *Amsterdam*.
 Bouwers, Dr. A., *Eindhoven*.
 Bouwman, Dr. E., *Amsterdam*.
 Bouwman, H. P., *Rotterdam*.
 Bouwman, Dr. W., *Schiedam*.
 Braat, Dr. H., *Arnhem*.
 Brandes, Dr. S., *'s Hage*.
 Breemen, Dr. J. F. L. v., *Amsterdam*.
 Bremekamp, Dr. H., *Delft*.
 Brester, A., *Utrecht*.
 Brester, C. J., *Rotterdam*.
 Breukink, H., *Utrecht*.
 Brink, R., *Groningen*.
 Broek, Dr. A. J. P. van den, *Utrecht*.
 Broeke, Dr. A. E. ten, *Utrecht*.
 Brouwer, Dr. B., *Amsterdam*.
 Brouwer, Dr. H. A., *Rijswijk (Z.-H.)*.
 Brouwer, Dr. L. E. J., *Blaricum*.
 Brückmann, Ir. H. W. L., *Delft*.
 Bruigom, M. J., *'s Hage*.
 Bruin, F. L. de, *Amsterdam*.
 Bruin, G. de, *Ouderkerk a/d. Amstel*.
 Bruin, Dr. J. de, *Amsterdam*.
 Bruining, Dr. J., *Leiden*.
 Bruins, Mej. Dr. E. D., *'s Hage*.
 Bruins, Dr. H. R., *Utrecht*.
 Bruins, B., *Eenrum*.
 Bruyn, C. de, *'s Hage*.
 Bruijn, Mej. L. H. G. de, *Wageningen*.
 Bruyn, Mej. J. B., *Aznhem*.
 Bruyn Kops, Dr. C. J. de, *'s Hage*.
 Bruyne, Dr. C. de, *Gent (België)*.
 Buchem, F. S. P. van, *Maastricht*.
 Büchner, Dr. E. H., *Amsterdam*.
 Burek, Ir. H. D. M., *Haarlem*.
 Burg, B. van der, *Wageningen*.
 Burger, Dr. G. C. E., *Utrecht*.
 Burger, Dr. H., *Amsterdam*.
 Burger, Dr. H. C., *Utrecht*.
 Burgerhout, Dr. H., *Rotterdam*.
 Burgers, Dr. J. M., *Delft*.
 Burkom, Dr. J. H. van, *'s Hage*.
 Burlet, Dr. M. de, *Bilthoven*.
 Bussy, Dr. L. P. de, *Baarn*.
 Buytendijk, Dr. L. J. J., *Groningen*.
 Bijl, Dr. H. C., *Amsterdam*.
 Bijleveld, Dr. M. C. A., *Heemstede*.
 Bijtel Jr., Dr. J., *Amsterdam*.
 Bijvoet, J. M., *Velsen*.
 Bijvoet, W. F., *Bussum*.

C.

- Calcar, Dr. R. P. van, *Leiden*.
 Calkoen Azn., Dr. H. J., *Dieren*.
 Cannegieter, Dr. H. G., *de Bilt*.
 Cappelle, H. C. van, *Rotterdam*.
 Cappellen, D. van, *Amsterdam*.
 Carrière, A., *'s Hage*.
 Carstens, Dr. J. H. G., *Utrecht*.

Castelein, A. K., *Amsterdam*.
 Cate, Dr. M. J. ten, *Amsterdam*.
 Catenius, Dr. N. P., *Amsterdam*.
 Cath, S. J., *Amsterdam*.
 Cats, Ir. A., *Leeuwarden*.
 Charbon, G. A., *Arnhem*.
 Chateleux, Dr. P. J. L. de, *Arnhem*.
 Chijs, A. van der, *Amsterdam*.
 Cittert, Dr. P. H. van, *Utrecht*.
 Clarenburg, A., *Utrecht*.
 Clay, Dr. J., *Bandoeng (N.-I.)*.
 Clercq, G. de, *Schiedam*.
 Cleyndert, Jr., P. C., *Gouda*.
 Cloux, J. Ch. du, *Delft*.
 Cluysenaar, Dr. J. L., 's *Hage*.
 Cocheret, Dr. D. H., *Arnhem*.
 Coebergh, Dr. J. B. M., *Utrecht*.
 Coelingh, Dr. D., *Bussum*.
 Cohen, Dr. Ernst, *Utrecht*.
 Cohen, I. S., *Rotterdam*.
 Cohen, Dr. N. H., *Amsterdam*.
 Cohen, Dr. S. S., *Rotterdam*.
 Cohen Stuart, Dr. C. P., *Buitenzorg*
 (*Ned.-Indië*).
 Cohen Tervaert, Dr. D. G., *Utrecht*.
 Comte, Er. A. Le, *Hilversum*.
 Cool Jr., Wouter, *Semarang (O.-I.)*.
 Coops Jr., J., 's *Hage*.
 Corput, Dr. J. G. van der, *Groningen*.
 Coster, Dr. D., *Groningen*.
 Costerus, Dr. J. C., *Hilversum*.
 Cosijn, M. C. F. J., *Leiden*.
 Cramer, Dr. C. D., *Utrecht*.
 Cramer, P. J. J. H. M., *Rolduc*
 (*Kerkrade*).
 Cremers, Jos. P., *Maastricht*.
 Cremers, *Heerlen (L.)*.
 Creveld, Dr. S. van, *Amsterdam*.
 Crobach, L. J. H. H., *Heerlen*.

Crommelin, Dr. C. A., *Leiden*.
 Cunaeus, Dr. E. H. J., *Utrecht*.

D.

Dalfsen, Dr. B. M. van, *Helder*.
 Dalhuisen, Mej. Dr. A. A., *Amsterdam*.
 Dam, A. S. van, *Veendam*.
 Dam, M. J. van, *Doorn*.
 Dam, Dr. W. van, *Hoorn*.
 Dammerman, Dr. K. W., *Buitenzorg (Ned. Indië)*.
 Danser, Dr. B. H., *Amsterdam*.
 Dantuma, R. S., *Groningen*.
 Debije, Dr. P., *Zürich (Zwitserland)*.
 Deelman, Dr. H. T., *Groningen*.
 Deknatel, J. W., 's *Hage*.
 Delden, A. van, *Rotterdam*.
 Delprat, Dr. C. C., *Amsterdam*.
 Denekamp, Dr. E. J., 's *Hage*.
 Dentz, Mej. M. J., *Utrecht*.
 Deumens, Dr. A., *Rolduc (Kerkrade)*.
 Diemont Jr., A., *Nijmegen*.
 Dieperink, J. W., *Wageningen*.
 Dietz, Dr. P. J. Ph., *Oegstgeest*.
 Dippel, C. J., *Groningen*.
 Directeur van den Gemeentelijken
 Geneeskundigen Dienst, 's *Hage*.
 Dobberke, Dr. J. L., *Arnhem*.
 Dool, Dr. J. A. A., *Lisse*.
 Doorenbos, Dr. M. P., *Hazerswoude*.
 Doorman, G., 's *Hage*.
 Dorgelo, H. B., *Eindhoven*.
 Dorgelo, W. F., *Geldermalsen*.
 Dorp, Dr. G. C. A. v., *Katwijk a. Zee*.
 Dorp Jr., Dr. W. A. van, *Naarden*.
 Dorssen, Dr. S. van, *Deventer*.
 Dorsman, Dr. C., *Heemstede*.
 Douwes Dekker, K., *Utrecht*.

Doyer, D., *Baarn*.
 Doyer, Dr. J., *Zutphen*.
 Doyer, Mej. Dr. L. C., *Wageningen*.
 Dribergen, Ir. H., *Balikpapan*
 (*Oostkust Borneo*).
 Driessen, Dr. L. F., *Amsterdam*.
 Droog, Dr. E. A. M., *Heemstede*.
 Droogleever Fortuyn, Dr. A. B.,
 Oegstgeest.
 Droste, Dr. J., *Leiden*.
 Druyvesteyn, M. J., *Groningen*.
 Dubois, Dr. E., *Haarlem*.
 Dubois, J. M. V. G., *Venlo*.
 Duffels, J. A., *Heerlen (L)*.
 Duin, L. van, *Utrecht*.
 Duquesne, Dr. M. H. L. J., *Roer-*
 mond.
 Dusser de Barenne, Dr. J. G., *Utrecht*.
 Duysens, Dr. E., *Heerlen (L)*.
 Dyck, W. J. D. van, *Utrecht*.
 Dijk, Dr. G. van, *de Bilt*.
 Dijk, K. H. van, *Amsterdam*.
 Dijkhuizen, A. K., *Groningen*.
 Dijksterhuis, Dr. E. J., *Oisterwijk*
 (*N.-Br.*).
 Dijkstra, D. W., *Rotterdam*.

E.

Ebbenhorst Tengbergen, J. van,
 Amsterdam.
 Eck, Dr. J. J. van, *Leiden*.
 Eden, Dr. P. H. van, *Amsterdam*.
 Eek, J. W. van, *'s Hage*.
 Eekelen, G. van, *Winterswijk*.
 Eekeren, H. J. van, *Zeist*.
 Egidius, Dr. Th. F., *Utrecht*.
 Ehrenfest, Dr. P., *Leiden*.
 Eibergen, P., *Groningen*.
 Einthoven, Dr. W., *Leiden*.

Eldering, Mej. F. J., *Amsterdam*.
 Elders, C., *'s Hage*.
 Elias, Jhr. Dr. G. J., *Delft*.
 Elias, Dr. J. Ph., *Rotterdam*.
 Elias, Dr. S., *Rotterdam*.
 Elings, S. B., *Groningen*.
 Elion, Dr. H., *'s Hage*.
 Emden, Dr. J. E. G. v., *'s Hage*.
 Emmen, Ir. J., *Rotterdam*.
 Engelhard, Dr. J. L. B., *Utrecht*.
 Engelkes, Dr. H., *Utrecht*.
 Enklaar van Guericke, F. A., *'s Hage*.
 Enthoven, Dr. P. H., *Amsterdam*.
 Entz, Dr. G., *Utrecht*.
 Erkelens, W. P. J., *Rotterdam*.
 Erp, Dr. H. van, *Haarlem*.
 Erp, L. J. M. van, *Geldrop*.
 Escher, Dr. B. G., *Leiden*.
 Euwe, M., *Rotterdam*.
 Euwen, Dr. C., *Arnhem*.
 Euwes, Dr. P. C. J., *Amsterdam*.
 Everdingen, Dr. E. van, *de Bilt*.
 Everts, Ir. S. G., *'s Hage*.
 Eyk, Dr. C. van, *Ginneken*.
 Eykman, Dr. C., *Utrecht*.

F.

Faber, Ir. F. J., *'s Hage*.
 Faber, Dr. N., *'s Hage*.
 Fabius, Dr. G., *Arnhem*.
 Faille, Dr. C. J. Baart de la, *Arnhem*.
 Faille, Dr. J. M. Baart de la, *Utrecht*.
 Falkenhagen, Dr. J. H. M., *'s Hage*.
 Feen Jr., P. J. van der, *Domburg*.
 Feenstra, Dr. T. P., *Utrecht*.
 Feldmann, C., *Delft*.
 Felix, Dr. C. H., *'s Hage*.
 Feltkamp, Dr. T. E. W., *Amsterdam*.
 Feringa, Dr. K. J., *Groningen*.

Filippo, Dr. J. D., *'s Hage*.
 Flamant, *Esch (L.)*
 Flohil, C., *Numansdorp*.
 Fluiten, D. de, *Schildwolde*.
 Fockens, P., *Rotterdam*.
 Fokker, Dr. A. D., *Delft*.
 Folmer, Mej. H. J., *Groningen*.
 Folpmers, Dr. T., *Bergen op Zoom*.
 Frank E., *Haarlem*.
 Frank, J., *Hengelo (O.)*.
 Fransen, Dr. J. W. P., *Groningen*.
 Franzie, Dr. M., *'s Hage*.
 Freie, H., *Zuidlaren*.
 Frenkel, F. S., *Utrecht*.
 Frets, G. P., *Poortugaal*.
 Frings, F. M., *Heerlen (L.)*.
 Funke, H. Ch., *Arnhem*.
 Furnée, Dr. A. L. C., *'s Hage*.

G.

Gaarenstroom, G. F., *Amsterdam*.
 Gangelen, G. van, *'s Hage*.
 Genderen Stort, E. A. van, *Rijs-
 wijk (Z.-H.)*.
 Gerrits, Dr. G. C., *Amsterdam*.
 Gerth, Dr. H., *Leiden*.
 Geus, Dr. G. A. de, *'s Hage*.
 Gey van Pittius, C. F., *'s Hage*.
 Gezelle Meerburg, Dr. G. T., *Am-
 sterdam*.
 Giffen, Dr. A. E. van, *Groningen*.
 Gillavry, Dr. D. Mac., *Amsterdam*.
 Giltay, Dr. E., *Wageningen*.
 Ginneken, Dr. P. J. H. van, *Bergen
 op Zoom*.
 Godefroy, Dr. J. Ch., *Amsterdam*.
 Goedewagen, M. A. J., *Groningen*.
 Goedhart, J., *Groningen*.
 Goekoop, G., *Leiden*.

Goethals, A. L. J., *Amsterdam*.
 Goethart, Dr. J. W. Ch., *Leiden*.
 Goldsmit, Dr. E., *Amsterdam*.
 Goossens, Dr. J. W. H., *Maastricht*.
 Goot, Dr. D. H. van der, *'s Hage*.
 Gorcum, W. C. van, *Rotterdam*.
 Gorter, Dr. E., *Oegstgeest*.
 Goteling Vinnis, Dr. E. W., *'s Hage*.
 Gottlieb, J., *Tiel*.
 Goudsmit, S., *Den Haag*.
 Graaf, C. de, *Utrecht*.
 Graaff, W. C. de, *Utrecht*.
 Graftdijk, Mej. Dr. J. M., *'s Hage*.
 Groen, A. van der, *Amsterdam*.
 Groeneveld, W., *Groningen*.
 Groenewegen, R., *Rotterdam*.
 Groodt, Dr. A. de, *Antwerpen
 (België)*.
 Groot, Dr. H., *Bussum*.
 Groot, H. J., *Driebergen*.
 Groot, Dr. H. de, *Utrecht*.
 Groot Jr., Dr. J. de, *'s Hage*.
 Groot, Dr. W. F. de, *'s Hage*.
 Groothof, Dr., *Rumpen (L.)*.
 Gruting, D. V., *Katwijk aan Zee*.
 Grutterink, Mej. A., *Rotterdam*.
 Grutterink, J. A., *'s Hage*.
 Grijns, Dr. G., *Wageningen*.
 Guffroy, Dr. G. F., *'s Hage*.
 Gulik, Dr. D. van, *Wageningen*.
 Gulik, J. van, *Groningen*.
 Gundel, E., *Amsterdam*.

H.

Haaften, Dr. A. W. van, *Nijmegen*.
 Haaften, Dr. M. van, *Amsterdam*.
 Haagensmit, J. W. A., *Utrecht*.
 Haak, Dr. J. J., *Haarlem*.
 Haalmeyer, Dr. B. P., *Amsterdam*.

- Haan, H. de, *Groningen*.
 Haan, Dr. J. de, *Groningen*.
 Haan, Dr. T. de, *Utrecht*.
 Haas, F. W. C. de, *Sneek*.
 Haas, Dr. H. K. de, *Rotterdam*.
 Haas, Dr. M. de, *Delft*.
 Haas, Dr. W. G. de, *Utrecht*.
 Haas, Dr. W. J. de, *Leiden*.
 Haersolte, J. W. J. Baron van, *'s Hage*.
 Haga, Dr. H., *Zeist*.
 Halbertsma, Ir. H. P. N., *Utrecht*.
 Hallo, Dr. H. S., *Delft*.
 Hamaker, Dr. H. G., *Utrecht*.
 Hamburger, Dr. L., *Dordrecht*.
 Hamburger, Mej. W., *Utrecht*.
 Hammer, E., *Amsterdam*.
 Hankes Drielsma, Dr. J., *'s Hage*.
 Hannema, Dr. L. S., *Rotterdam*.
 Hanneman, J., *Velsen*.
 Hardenberg, E. F., *'s Hage*.
 Hardenbroek van Ammerstol, A. H. Baron van, *Haarlem*.
 Harst, Dr. J. G. van der, *Utrecht*.
 Harst, P. L. van der, *Rysenburg (U)*.
 Hart, Dr. H. J., *Amsterdam*.
 Hartog, Dr. C. M., *'s Hage*.
 Hartogh, Dr. D., *Amsterdam*.
 Hartogh, Dr. J. de, *Amsterdam*.
 Hartogh Jr., Dr. J. de, *Amsterdam*.
 Hartogs, Dr. J. C., *Arnhem*.
 Hartsema, Mej. Dr. A. M., *München (Beieren)*.
 Haseth Moller, Ph. T. de, *Amsterdam*.
 Hasselt, Dr. G. van, *Amsterdam*.
 Hasselt, Dr. J. A. van, *Amsterdam*.
 Haverschmidt, J., *Utrecht*.
 Hazelhoff, Dr. F. F., *Groningen*.
 Heeg, Dr. S., *Zeist*.
 Heelsbergen, Dr. T. van, *Utrecht*.
 Heerdt, B., *Veendam*.
 Heerdt, Dr. J. ter, *Culemborg*.
 Hees, C. A. van, *Delft*.
 Heide, Dr. J. K. v. d., *Amsterdam*.
 Heidema, J., *Groningen*.
 Heidinga, H., *Groningen*.
 Heilbron, Dr. L. G., *Amsterdam*.
 Heimans, J., *Amsterdam*.
 Heineke Jr., D., *Hillegersberg*.
 Heinsma, D. S., *Groningen*.
 Heintz, Dr. A. J. W., *Apeldoorn*.
 Hekma, Dr. E., *Hoorn*.
 Helm, I. J. van den, *Amersfoort*.
 Helwig—Herckenrath, Mevr. A., *Amsterdam*.
 Helwig, Dr. P. I., *Amsterdam*.
 Hendriks, Dr. A., *'s Hage*.
 Hengeveld, Dr. F. M. C., *Rotterdam*.
 Henkes, J. C., *'s Hage*.
 Henket, Ir. H. A., *Boxtel*.
 Herder, A. den, *Amsterdam*.
 Heringa, Dr. G. C., *Utrecht*.
 Hermans, Dr. Ir. P. H., *Breda*.
 Hertz, Dr. G., *Eindhoven*.
 Herwaarden, C. F. van, *Klaaswaal*.
 Herwerden, Mej. Dr. M. v., *Utrecht*.
 Hesselink, Dr. W. F., *Arnhem*.
 Hesterman, Dr. C., *Amsterdam*.
 Heteren, Dr. W. J. van, *Utrecht*.
 Hetterschij, Dr. C. W. G., *Groningen*.
 Heukelom, Dr. Ir. G. W. van, *Bilthoven*.
 Heuvel Rijnders, Ir. H. van den, *Haarlem*.
 Heuvelink, Ir. H. J., *Delft*.
 Heux, Dr. J. W. le, *Utrecht*.
 Heijbroek, R., *Baarn*.
 Heyermans, Dr. L., *Amsterdam*.
 Heijnen, P. H., *Deventer*.
 Hietink, Ir. A. H. J., *Rijenburg (U)*.

- Hillen, Th., *Arnhem*.
Hingst, Mej. J., *Rijswijk (Z.-H.)*.
Hinte, J. van, *Amsterdam*.
Hissink, Mej. A. C., *Amsterdam*.
Hissink, Dr. D. J., *Groningen*.
Hobma, L., *Driebergen*.
Hoeden, Dr. J. van der, *Utrecht*.
Hoeffelman, H. A., *'s Hage*.
Hoefnagel, K., *Utrecht*.
Hoek, H. C. J., *Heerlen (L.)*.
Hoek, Dr. P. M., *Boxtel*.
Hoekstra, Dr. J. F., *Amsterdam*.
Hoeneveld, G., *Leeuwarden*.
Hoeve, Dr. J. van der, *Leiden*.
Hoeven Jr., Dr. H. v. d., *Utrecht*.
Hoeven, Dr. J. van der, *Eefde bij Zutphen*.
Hoeven, Dr. P. C. T. v. d., *Leiden*.
Hoeven Leonhard, Dr. J. v. d., *Amsterdam*.
Hoff, J. J., *Leiden*.
Hoff, H. L. M. van der, *Sittard (L.)*.
Hoffmann, Dr. A. C. A., *Gouda*.
Hofman, J. J., *'s Hage*.
Hogeweg, Ir. J. L., *Utrecht*.
Hol, Mej. Dr. J. B. L., *Utrecht*.
Holst, Dr. G., *Eindhoven*.
Holwerda, B. J., *Hoorn*.
Honig, J. G. A., *Zevenaar*.
Honing, Dr. J. A., *Wageningen*.
Hoogenboom, Dr. C. M., *Deventer*.
Hoogenboom, J. Hocke, *Culemborg*.
Hoogenhuyze, Dr. C. J. C., *van Utrecht*.
Hoogenraad, H. R., *Deventer*.
Hooghoudt, S. B., *Groningen*.
Hooen, W. ten, *Haren (Gr.)*.
Hoorn, Mej. J. L. van, *Groningen*.
Hopmans, J. J., *Groningen*.
Horn v. d. Bos, Dr. J. J. L. v. d., *Nijmegen*.
Horst, A. ter, *Pernis*.
Horst, Dr. C. J. van der, *Amsterdam*.
Horst, Mej. H. van der, *'s Hage*.
Horst, Ir. M. van der, *Amsterdam*.
Horst, Dr. S. v. d., *Haarlem*.
Horst, W. van der, *Voorburg*.
Houba, K., *Maastricht*.
Houdijk, A., *Amsterdam*.
Houtum, G. van, *'s Hage*.
Houweninge Graaftdijk, C. J. van, *Leiden*.
Hovens Gréve, Mej. Dr. C., *Leiden*.
Hukrecht, Dr. H. F. R., *Amsterdam*.
Hubrecht, Dr. J. B., *Doorn*.
Hubrecht, Dr. P. F., *Doorn*.
Hudig, J., *Groningen*.
Huenges, P. C., *Maastricht*.
Hueting, J., *Katwijk a/R*.
Huisken, Dr. H. F., *Leeuwarden*.
Huizinga, Dr. E., *Groningen*.
Huizinga, K., *Hoogezand*.
Huizinga, Dr. M. J., *Haarlem*.
Hulst, J. P. L., *Leiden*.
Hunger, Dr. F. W. T., *Amsterdam*.
Hustinx, Dr. E. J. H., *Heerlen (L.)*.
Hütter, A., *Zuidlaren*.
Huijgen, Dr. F. C., *Amersfoort*.
Hijman, L., *Almelo*.
Hymans, E., *Eindhoven*.
Hijmans, Dr. H. M., *'s Hage*.
Hijmans van den Bergh, Dr. A. A., *Utrecht*.
- I.
- Ide, Ch., *Amsterdam*.
Ihle, Dr. J. E. W., *Amsterdam*.
Immink, Mej. Dr. B., *Rotterdam*.
Indemans, Dr. J. W. M., *Maastricht*.
Itallie, E. F. van, *Amsterdam*.

Itallie, Dr. L. van, *Leiden*.
 Iterson, Dr. C. J. A. van, *Leiden*.
 Iterson, Ir. F. K. Ph. van, *Heerlen*.
 Iterson, Jr., Dr. G. van, *Delft*.
 Ivens, W. H. J., *Amsterdam*.

J.

Jacobs, Dr. W., *Rolduc (Kerkrade)*.
 Jaeger, Dr. F. M., *Haren (Gr.)*.
 Jakob, Dr. H., *Utrecht*.
 Janett, H., *Haarlem*.
 Janse, Dr. J. M., *Leiden*.
 Jansen, Dr. J. D., *Rotterdam*.
 Jansen, J. W. F., *Amsterdam*.
 Jansen, Dr. M. W. Murk, *Leiden*.
 Jelgersma, Dr. G., *Leiden*.
 Jensema, Dr. E., *Groningen*.
 Jessurun, M., *Haarlem*.
 Jitta, Dr. N. M. Josephus, 's *Hage*.
 Jong, Dr. H. de, *Amsterdam*.
 Jong, Dr. H. G. Bungenberg de,
Ginneken.
 Jong, Dr. Jac. J. de, *Leiden*.
 Jong, W. F. de, *Delft*.
 Jong, Dr. R. de Josselin de, *Utrecht*.
 Jongbloed, Mej. G., *Arnhem*.
 Jongh, Dr. C. L. de, 's *Hage*.
 Jongh, Dr. J. de, *Venraai*.
 Jongkees, Dr. W. J. A., *Utrecht*.
 Jongmans, Dr. W. J., *Heerlen (L.)*.
 Jonker, Mej. Dr. A., 's *Graveland*.
 Jonker, B., *Borger (Dr.)*.
 Jonkers, F., *Tiel*.
 Jordan, Dr. H. J., *Utrecht*.
 Jordens, D. J. R., *Zwolle*.
 Jordens, G. D., *Zwolle*.
 Jorissen, Dr. W. P., *Leiden*.

K.

Kalshoven, Ir. H., *Zutphen*.
 Kam, Dr. A. C., *Santpoort*.

Kam, Mej. A. J. H., *Utrecht*.
 Kamerbeek Gzn., J., 's *Hage*.
 Kamp, A. van der, *Groningen*.
 Kamp, Dr. C. J. G. van der, *Groningen*.
 Kamp, Dr. H. v. d., *Middelburg*.
 Kampen, Dr. P. N. v., *Leiden*.
 Kan, Dr. P. Th. L., *Leiden*.
 Kappers, Dr. C. U. Ariëns, *Amsterdam*.
 Kapsenberg, G., *Groningen*.
 Kapteyn, Dr. W., *Utrecht*.
 Kars, H. J., *Heerlen (L.)*.
 Karssen, Dr. A., *Amsterdam*.
 Kastele, Dr. R. P. van de, *Scheveningen*.
 Katz, Dr. J. R., *Kopenhagen (Denemarken)*.
 Käyser, J. D., 's *Hage*.
 Kaz, Dr. Ph. C., *Amsterdam*.
 Keesing, A., *Amsterdam*.
 Keesom, Dr. W. H., *Leiden*.
 Kerckhoff, Dr. J. H. P. van, *Leiden*.
 Kersbergen, Dr. L. C., *Haarlem*.
 Kerstens, C. J. A., *Roermond*.
 Ketner, Dr. E. H., *Helder*.
 Kets, Dr. J., *Boxmeer*.
 Keuning, J., *Schiedam*.
 Keyser, S., *Groningen*.
 Kievit, Dr. M., *Bathmen*.
 Kingma Boltjes, Dr. M. P., *Rotterdam*.
 Kip, M. J. v. Erp Taalman, *Arnhem*.
 Kip Jr., M. J. v. Erp Taalman,
Rotterdam.
 Kirch, J., *Uden (N.-Br.)*.
 Klarenbeek, Dr. A., *Utrecht*.
 Kleef, Dr. L. T. van, 's *Hage*.
 Kleermaeker Jr., Ir. K. J. B. de,
Maastricht.

Klein, Dr. A., *Groningen*.
 Klein, Dr. Ir. W. C., 's *Hage*.
 Kleinhoonte, Mej. A., *Arnhem*.
 Kleiweg de Zwaan, Dr. J. P., *Amsterdam*.
 Kleyn, Dr. A. P. A. H. de, *Utrecht*.
 Kleyn, G. H. de, *Utrecht*.
 Kleyn, W. C., 's *Hage*.
 Klink, Ir. D. J., *Maastricht*.
 Klinkenberg, P., *Leiden*.
 Klinkenberg, G. A. van, *Leiden*.
 Klinkert, Dr. H., *Rotterdam*.
 Klobbie, Dr. E. A., *Nijmegen*.
 Kloosterman, Dr. D. H., 's *Hage*.
 Kloppert, J. J., *Rotterdam*.
 Kluyver, Dr. A. J., *Delft*.
 Kluyver, Dr. J. C., *Leiden*.
 Knoop Pathuis, Ir. J., 's *Hage*.
 Knuttel, Dr. H., *Maastricht*.
 Koch, Dr. C. F., *Middelburg*.
 Koch, Dr. C. F. A., *Groningen*.
 Kodde, C., *Rotterdam*.
 Koets, P., *Groningen*.
 Kohnstamm, Dr. Ph. A., *Amsterdam*.
 Kok, Dr. C. H., *Utrecht*.
 Kolkmeier, Dr. N. H., *de Bilt*.
 Koning, L., *Ambij bij Maastricht*.
 Koningsbergen, Dr. V. J., *Cheribon*
 (*Ned. Indië*).
 Koningsberger, Dr. J. C., *Utrecht*.
 Kooi, D. van der, *Veenwouden*.
 Kooi, W. van der, *Groningen*.
 Kooper, Ir. J., *Groningen*.
 Koopman, Dr. J., 's *Hage*.
 Koopman, Ir. L. J., *Amsterdam*.
 Kooy, Dr. D. M., *Utrecht*.
 Kooy, Mej. Dr. J. M., *Utrecht*.
 Kooy, Dr. K., *Groningen*.
 Kopp, J. G., *Amsterdam*.
 Korteweg, Dr. A. J., *Alkmaar*.

Korteweg, Dr. D. J., *Amsterdam*.
 Korteweg, Dr. J. A., *Bergen (N.-H.)*.
 Korteweg, Dr. P. C., *Amsterdam*.
 Korverzee, Mej. Ir. A. E., 's *Hage*.
 Koster, J., *Heerlen*.
 Kouwer, Dr. B. J., *Utrecht*.
 Kraal, Dr. W. L., *Huis ter Heide*.
 Kraft, Dr. J. E. L., *Utrecht*.
 Kramer, Mej. A. T. M., 's *Hage*.
 Kramers, Dr. J. C. H., *Nijmegen*.
 Kranenburg, J., *Klaaswaal (N.-H.)*.
 Krantz, D. P., *Leiden*.
 Krap, Joh., 's *Hage*.
 Kraus, G., *Groningen*.
 Kraus, Dr. J., 's *Hage*.
 Krediet, Dr. G., *Utrecht*.
 Kreger, W., 's *Hage*.
 Kroes, H. A., *Groningen*.
 Kröner, Dr. J. F., 's *Hage*.
 Kroon, H. M., *Utrecht*.
 Kroon, Dr. J. E., *Leiden*.
 Kruizinga, Dr. P., *Rijswijk (Z.-H.)*.
 Kruyff, H. W. de, *Zutphen*.
 Kruys, M. J. van 't, *Maastricht*.
 Kruyt, Dr. H. R., *Utrecht*.
 Kühn L.Hzn., Dr. C. H., *Amsterdam*.
 Kühn, H. W., *Naarden*.
 Kuile, Dr. Th. E. ter, *Eindhoven*.
 Kuiper, G., *Groningen*.
 Kuiper, Dr. K., *Rotterdam*.
 Kunst, Dr. J., *Rotterdam*.
 Kuyer, I. H., 's *Hage*.
 Kuynders, Dr. H. J., 's *Hage*.
 Kwast, B. A., *Groningen*.

L.

Laan, Ir. A. J. van der, *Alkmaar*.
 Labberté, J. L., *Krommenie*.
 Lahaye, Ir. A. H. E., *Maastricht*.

Lamberts, P. H., *Utrecht*.
 Laméris, Dr. H. J., *Utrecht*.
 Lammerts v. Bueren, H. C., 's *Hage*.
 Land, Dr. A. A. G., *Haarlem*.
 Lankhout, Dr. J., 's *Hage*.
 Lange, Dr. Cornelia de, *Amsterdam*.
 Lange Jr., Dr. D. de, *Bilthoven*.
 Langelaan, Dr. J. W., *Baarn*.
 Langezaal, Mej. J., *Leiden*.
 Lanz, Dr. O., *Amsterdam*.
 Lauwers, Dr. E., *Kortrijk (België)*.
 Lebret, Dr. A., *Utrecht*.
 Leckie, Dr. A. J., *Amsterdam*.
 Leent, A. van, *Heerlen*.
 Leent, Dr. F. H. v., *Amsterdam*.
 Leersum, Dr. E. C. van, *Amsterdam*.
 Leeuwen, Mej. Dr. H. J. v., 's *Hage*.
 Leeuwen, J. K. van, *Appingedam*.
 Leeuwen, Dr. Th. M. van, *Utrecht*.
 Leeuwen, Ir. W. H. van, *Delft*.
 Leith, P. J. H., *Maastricht*.
 Lely, A., *Rijswijk*.
 Lely, Dr. C., 's *Hage*.
 Lely, Dr. Ir. C. W., *Zutphen*.
 Lem, Dr. J. W., *Zutphen*.
 Lens, Mej. A. D., *Utrecht*.
 Lenshoek, J. A., *Nijmegen*.
 Leopold, Dr. G. H., *Groningen*.
 Lepper, J. G., *Aerdenhout*.
 Lichtenbelt, J. W. Th., *Utrecht*.
 Liebert, F., *Helder*.
 Lier, Dr. E. H. B. van, *Utrecht*.
 Lifschitz, Dr. J., *Groningen*.
 Lignac, Dr. G. O. E., *Leiden*.
 Lind van Wijngaarden, C. de,
Utrecht.
 Linde, Dr. J. C. van de, *Rotterdam*.
 Linden van Sprankhuysen, J. Th.
 van der, *Groningen*.
 Lindeijer, Ir. G., *Ter Apel*.

Lobry de Bruyn, Dr. C. A., *Amsterdam*.
 Lobstein, M., *Oosterbeek*.
 Loeff, J. A. van der, *Groningen*.
 Loghem, Dr. J. J. v., *Amsterdam*.
 Löhnis, M. P., *Scheveningen*.
 Lohuizen, Dr. T. van, 's *Hage*.
 Loman, Dr. J. C. C., *Amsterdam*.
 Lorentz, Dr. H. A., *Haarlem*.
 Lotsy, Dr. J. P., *Velp*.
 Lourens, L., *Rotterdam*.
 Lulofs, Dr. P. K. Drossaert, *Amersfoort*.
 Lummel, Dr. H. J. van, *Bandoeng (Oost-Indië)*.
 Luyten R., *Haarlem*.
 Lycklama à Nyeholt, Dr. H. J.,
Nijmegen.

M.

Maatschappij voor diergeneeskunde.
 Penningmeester L. J. Hoogkamer.
 's *Hage*.
 Magnus, Dr. R., *Utrecht*.
 Mameren, A. P. G. van, *Eindhoven*.
 Man, Dr. C. de, *Amsterdam*.
 Manders, Mej. Ir. J. H. M., 's *Hage*.
 Mansholt, Dr. W. H., *Groningen*.
 Marel, Dr. J. P. van der, *Arnhem*.
 Marius, J. C. Th., *Apeldoorn*.
 Mark, J. van der, *Amsterdam*.
 Marken, Ir. J. C. van, 's *Hage*.
 Marle, Mej. Th. W. J. van, 's *Hage*.
 Marres, Paul, *Maastricht*.
 Marsman, Dr. M. W., *Amsterdam*.
 Martens, Dr. A. H. A., *Middelburg*.
 Martini, H. J., *Groningen*.
 Marx, E., 's *Hage*.
 Maschhaupt, F. H., *Alkmaar*.

Massink, Dr. A., *Utrecht*.
 Mazure Czn., C. M., *Rotterdam*.
 Mazure Czn., Dr. J., *Amsterdam*.
 Meene, G. H. P. van de, *Veenendaal (U.)*.
 Meer, Mej. J. H. H. van der, *Wageningen*.
 Meerburg, Dr. J. H., *Hilversum*.
 Meerburg Hzn., Dr. P. A., *Utrecht*.
 Meeuwissen, J. H. M., *St. Odiliënberg*.
 Meihuizen, Mej. N., *Steenwijk*.
 Meihuizen, S. H., *Veendam*.
 Meilink, Dr. B., *Oosterbeek*.
 Meinesz, Dr. F. A. Vening, *Hamersveld*.
 Meiss, W. C., *Leiden*.
 Melchior, J., *Amersfoort*.
 Mellink, Dr. J. F. A., *Hilversum*.
 Mendes da Costa, S., *Amsterdam*.
 Mensch, Mej. A. G. H. van, *Nijmegen*.
 Mes, L., *de Bilt*.
 Metz, Dr. L. M., *Amsterdam*.
 Meuleman, Dr. C. F. Th. I., *Heerlen*.
 Meulen, H. ter, *Delft*.
 Meulen, Dr. H. G. L. v. d., *Velp*.
 Meulen, Dr. J. E. van der, *Utrecht*.
 Meulen, Dr. L. C. v. d., *Haarlem*.
 Meulen, Mej. Dr. R. J. van der, *Leeuwarden*.
 Meulen, Dr. P. Hajonides van der, *Amsterdam*.
 Meulenhof, Dr. J. S., *Zwolle*.
 Meurer, Dr. R. J. Th., *Amsterdam*.
 Meursing, F., *Amsterdam*.
 Meyer, B. G., *West-Terschelling*.
 Meijer, Dr. F. A., *Amsterdam*.
 Meyer, W. A., *Heerenveen*.
 Meijere, Dr. J. C. H. de, *Amsterdam*.

Meijere, Mej. M. C. J. de, *Leiden*.
 Meijeringh, Dr. D. J., *Amsterdam*.
 Meijers, Dr. F. S., *Amsterdam*.
 Meyling, A. H., *Borne*.
 Meyling, Dr. H. J., *'s Hage*.
 Michels, A., *Amsterdam*.
 Middelberg, Dr. W., *Hengelo (O.)*.
 Middelveld Viersen, Dr. W., *Deventer*.
 Mieremet, Dr., *Groningen*.
 Minnaert, Dr. M., *Bilthoven*.
 Minne, Dr. A. van der, *Utrecht*.
 Minne, J. L. van der, *Utrecht*.
 Moer, Dr. J. v. d., *Doetinchem*.
 Moesveld, Dr. A. L. Th., *Hilversum*.
 Mogendorff, Dr. E. E., *Enschede*.
 Mohr, Dr. E. C. J., *Overveen*.
 Moinat, Th., *Abcoude*.
 Mol, Dr. C. M., *'s Hage*.
 Mol, D., *Alkmaar*.
 Molengraaff, Dr. G. A. F., *Delft*.
 Moll, Dr. D. P., *'s Hage*.
 Moll, Dr. J. W., *Groningen*.
 Moll, Dr. W. J. H., *Utrecht*.
 Moll van Charante, Dr. G. H., *Rotterdam*.
 Monchy, Dr. L. B. de, *Rotterdam*.
 Monchy, Dr. M. M. de, *'s Hage*.
 Montagne Jr., Dr. A., *Gouda*.
 Mooy, Dr. W. J. de, *Nijmegen*.
 Mortier Hymans, Dr. M., *'s Hage*.
 Moubis, F. B. J. M., *Maastricht*.
 Mulder S. J., A. J. M., *Oudenbosch*.
 Mulder, F. P., *Groningen*.
 Mulder, G. J. A., *Rotterdam*.
 Mulder, Dr. P., *Gorinchem*.
 Muller, C. B. J., *Utrecht*.
 Muller, D., *Loppersum*.
 Muller, E. J., *Groningen*.
 Muller, Dr. F., *Haarlem*.
 Muller, H. A. J., *'s Hage*.

Muller, Dr. J. J. A., *Zeist*.
 Mulock Houwer, A. W., *Amsterdam*.
 Mulock Houwer, J. F. A., *Leiden*.
 Munnik, G., *Utrecht*.
 Munnik, F. de, *Utrecht*.
 Muntendam, P., *Amsterdam*.
 Musschenbroek, G. van, *'s Hage*.
 Muys, Dr. D., *Amsterdam*.

N.

Naber, Dr. H. A., *Hoorn*.
 Nalis, W., *Groningen*.
 Nash, Ir. J. M. W., *s Hage*.
 Nathans, Dr. A. D., *Utrecht*.
 Natuurk. Vereeniging, Koninklijke,
Weltevreden.
 Nederveen, Dr. H. J. van, *'s Hage*.
 Nell, Chr. A. C., *Voorburg*.
 Nes, Dr. H. v., *Noordwijk-Binnen*.
 Neurdenburg, D., *Rotterdam*.
 Nève, Mevr. A., *Houthem (L.)*.
 Nierstrasz, Dr. H. F., *Utrecht*.
 Nieuwenburg, Dr. C. J. v., *Delft*.
 Nieuwenhuis, Dr. A. W., *Leiden*.
 Nieuwenhuys, P., *Utrecht*.
 Nieuwkamp, Dr. P. J., *Sneek*.
 Nolen, Dr. W., *'s Hage*.
 Nolthenius, P. Tutein, *Elsplaat*.
 Noome, C., *Utrecht*.
 Noordenbos, Dr. W., *Amsterdam*.
 Noordhoff, Dr. B., *Groningen*.
 Nort, Dr. H., *Gouda*.
 Noyons, Dr. A. K. M., *Leuven*,
(België).
 Numans, H. W., *Delft*.
 Nijhoff, Dr. G. C., *Groningen*.
 Nijhoff, M., *'s Hage*.
 Nijland, Dr. A. A., *Utrecht*.

O.

Oestreich, Dr. K., *Driebergen*.
 Offerhaus, Mej. C., *'s Hage*.
 Offerhaus, H., *Utrecht*.
 Offerhaus, Dr. H. K., *Deventer*.
 Oidtman, Dr. A., *Amsterdam*.
 Okken, Dr. P. A., *Groningen*.
 Oldenborgh, J. van, *Overveen*.
 Olie Jr., Dr. J., *Utrecht*.
 Olivier, Dr. S. C. J., *Wageningen*.
 Onnes, Dr. H. Kamerlingh, *Leiden*.
 Oordt, G. J. van, *Bilthoven*.
 Oordt, H. van, *Middelburg*.
 Oosterhuis, Dr. E., *Eindhoven*.
 Oosterhuis, J., *Sneek*.
 Oosting, Dr. H. J., *'s Hage*.
 Oostingh, Dr. C. H., *Wageningen*.
 Ophuysen, J. H. W. van, *'s Hage*.
 Ornstein, Dr. L. S., *Utrecht*.
 Os, Dr. C. H. van, *'s Hage*.
 Oss, Dr. J. F. van, *Amsterdam*.
 Oss, Dr. L. van, *Hengelo (O.)*.
 Oss, Dr. S. L. van, *Wageningen*.
 Otto, Dr. A. H. L., *Heusden*.
 Oudemans, Dr. J. T., *Putten (Veluwe)*.
 Oudendal, A. J. F., *Batavia (N.-I.)*.
 Overbosch, Dr. A., *Leeuwarden*.
 Overbosch, J. D. C., *Maastricht*.
 Overstrijd, A., *Rotterdam*.
 Oyen, C. T. van, *Utrecht*.
 Oyen—Goethals, Mevr. M. C. van,
Utrecht.

P.

Paimans, W. J., *Utrecht*.
 Palle, W. J. P., *Vlaardingen*.
 Pannekoek, Dr. A., *Amsterdam*.
 Pannenberg, E., *Groningen*.

Pape, C. W., *Helmond*.
 Pauw, Dr. P. F. M. de, *Ouderkerk
aan de Amstel*.
 Pekelharing, Dr. N. R., *Buiten-
zorg (N.-I.)*.
 Pekelharing, Dr. N. R., *Bussum*.
 Pennink, Ir. J. M. K., *Nijmegen*.
 Perk, L. van de, *Utrecht*.
 Perk, Dr. S. A. van der, *Rotterdam*.
 Persant Snoep, Dr. Ir. P., *Leiden*.
 Pesch, Dr. A. J. van, *Amsterdam*.
 Peter, Dr. G. H. J., *Bilthoven*.
 Peters, Dr. C. E., *Groningen*.
 Peters, Dr. J. Th., *Haarlem*.
 Picard, Dr. J. H., *Vught*.
 Piebenga, P. J., *Groningen*.
 Pinkhof, Dr. M., *Amsterdam*.
 Plaats, B. J. van der, *Utrecht*.
 Planck, Dr. G. M. van de, *Utrecht*.
 Plantenga, Dr. H. J. M., *Utrecht*.
 Plantenga, Dr. B. P. B., *'s Hage*.
 Plas, Dr. H. M., *Amersfoort*.
 Plet, J. F., *'s Hage*.
 Poels, Dr. J., *Utrecht*.
 Pol Jr., Dr. B. van der, *Eindhoven*.
 Polak, Dr. J. B., *Amsterdam*.
 Polak, Dr. Jac. H., *'s Hage*.
 Polak, M., *'s Hage*.
 Polak Daniëls, Dr. L., *Groningen*.
 Pompe v. Meerdervoort, Jhr. Dr.
N. I. F., *'s Hage*.
 Pool, Mej. D. J. W., *Groningen*.
 Pool, G. M., *Bilthoven*.
 Popta, Dr. C. M. L., *Leiden*.
 Post, Dr. W. C., *Purmerend*.
 Postema, H., *Zwolle*.
 Postema, L. P. G., *Amsterdam*.
 Postma, Dr. G., *Deventer*.
 Postma, Dr. G., *'s Hage*.
 Postma, H., *Zeist*.

Potter, Mej. Dr. A., *Utrecht*.
 Praag, F. van, *Wassenaar*.
 Praag, S. W., *Utrecht*.
 Prins, Dr. A., *'s Hage*.
 Prins, Mej. Dr. Ada, *Overveen*.
 Prins, Dr. G., *'s Hage*.
 Prins, Dr. H. J., *Hilversum*.
 Prins, J. A., *Groningen*.
 Prins de Baat, A., *Sliedrecht*.
 Prinsen Geerligs, Dr. H. C., *Am-
sterdam*.
 Proost, Dr. W. F., *Amsterdam*.
 Proot, Dr. L. C., *Haarlem*.
 Pulle, Dr. A., *Utrecht*.

Q.

Quaedvlieg, E. J. A. A., *Sittard*.
 Quanjier, Dr. H. M., *Wageningen*.
 Quant, Dr. C. A. J. de, *Sassenheim*.
 Quay, C. A. J. de, *Rotterdam*.
 Quint, Dr. N., *Amsterdam*.
 Quix, Dr. F. H., *Utrecht*.

R.

Raalte, Dr. A. van, *Amsterdam*.
 Rademaker, G. A., *Rijswijk (Z.-H.)*.
 Raken Rzn., Dr. H., *'s Hage*.
 Ram, Jhr. H. E., *Utrecht*.
 Ramondt, A. Slingervoet, *den Helder*.
 Rassers, Dr. J. R. F., *Leiden*.
 Reeders, Dr. J. Chr., *Helder*.
 Reerink, E. M., *Leiden*.
 Rees, Dr. J. van, *Hilversum*.
 Reeser, Dr. C. A., *Schiedam*.
 Reiding, Dr. J., *Assen*.
 Reinders, D., *Bussum*.
 Reinders, Dr. E., *Wageningen*.
 Reinders, Dr. W., *Delft*.
 Reindersma, W., *'s Hage*.
 Reinhold, Dr. Th., *Haarlem*.

Reitsma, K., *Velp*.
 Remmelts, Dr. R., *Amsterdam*.
 Remynse, J. G., *Rotterdam*.
 Reudler, Mej. Dr. J., 's *Hage*.
 Reyenga, W., *Appingedam*.
 Reynders, A. M. F., *Amersfoort*.
 Reys, J. H. O., 's *Hage*.
 Rheden, Dr. J. J. Pannekoek van, *Haarlem*.
 Ribbius, P., *Arnhem*.
 Ridder, Dr. J., *Baarn*.
 Riel, A. H. A. van, *Utrecht*.
 Riel, H. F. van, *Wageningen*.
 Riemsdijk, D. A. van, *Amsterdam*.
 Riemsdijk, Jnkvr. M. van, *Amsterdam*.
 Rienks, M. J. W., *Helder*.
 Ringer, Dr. W. E., *Utrecht*.
 Risselada, F. J., *Nijmegen*.
 Rochat, Dr. G. F., *Groningen*.
 Rochell, Dr. C., *Amsterdam*.
 Rocholl, Dr. A. M. P., *Utrecht*.
 Roelfsema—Schaepman, Mevr. A. L., *Groningen*.
 Röell, Jhr. P. J. H., *Utrecht*.
 Roessingh, D., *Assen*.
 Roessingh, Dr. M. J., *Utrecht*.
 Roessingh, Dr. P. M. E., *Zeist*.
 Roeterink, Ir. F. M., *Bilthoven*.
 Rolvink, W. J. J., *Arnhem*.
 Rombach Jr., F. K. A., *Bussum*.
 Rombouts, Dr. G. C. F., *Maastricht*.
 Romburgh, Dr. G. van, *Baarn*.
 Romburgh, Dr. P. van, *Utrecht*.
 Römer, Dr. J. A., *Leeuwarden*.
 Romkes, Dr. P. C., *Groningen*.
 Romijn, Dr. G., *Haarlem*.
 Roodenburch, A., *Soest*.
 Roodenburg, J. W. M., *Baarn*.
 Roos, Dr. J., *Leiden*.

Roos, J. L. de, 's *Hage*.
 Rooij, Dr. A. H. J. M. van, *Amsterdam*.
 Roozenburg, W., 's *Hage*.
 Rosenberg, J., *Amsterdam*.
 Rosenstein, P. H., 's *Hage*.
 Rossem, Dr. A. van, *Delft*.
 Rossem, Dr. A. van, *Rotterdam*.
 Rotgans, Dr. J., *Baarn*.
 Roy, Dr. J. le, *Deventer*.
 Ruitinga, Dr. P., *Amsterdam*.
 Rummelen, F. H. van, *Heerlen* (L.).
 Rümke, Dr. C. L., 's *Hage*.
 Rutgers, Dr. A. A. L., *Buitenzorg* (N.-I.).
 Rutgers, Dr. J. G., 's *Hage*.
 Rutgers, Dr. K. W., *Veendam*.
 Rutten, Dr. G. M., *Leiden*.
 Rutten, J., 's *Hage*.
 Rutten, Dr. L., *Utrecht*.
 Rij, Dr. G. van, *Amersfoort*.
 Rijckevorsel, Dr. E. v., *Rotterdam*.
 Rijkmans, J. Q., *Groningen*.
 Rijn, Dr. A. P. van, 's *Hage*.
 Rijnberk, Dr. G. v., *Blaricum*.
 Rijssel, E. C. van, *Rotterdam*.

S.

Sala, H. J. H., *Venray*.
 Sande, Dr. A. ten, 's *Hage*.
 Sanders, M., *Wassenaar*.
 Sandick, Ir. R. A. van, 's *Hage*.
 Schaake, Dr. G., *Amsterdam*.
 Schaap, Dr. L., *Utrecht*.
 Schagen v. Soelen, Dr. H., 's *Hage*.
 Schalkwijk, Dr. J. C., *Leiden*.
 Schamelhout, Dr. G., *Antwerpen* (België).
 Schamhardt, Dr. H. C., *Zeist*.

Scheer, Dr. A. van der, 's *Hage*.
 Scheer, Dr. W. van der, *Santpoort*.
 Scheffer, Dr. F. E. C., 's *Hage*.
 Schenk, Dr. G., *Utrecht*.
 Schepers, Dr. J. H., *Voorburg*.
 Schepman, Dr. A. M. H., *Groningen*.
 Scherpenberg, Dr. A. L. van, *Stam-*
persgat.
 Schierbeek, Dr. A., 's *Hage*.
 Schippers, H. K., *Dragten*.
 Schippers, Dr. J. C., *Amsterdam*.
 Schirm, A. H., 's *Hage*.
 Schmidt, Dr. A. H., *Utrecht*.
 Schnabel, W. F., *Amsterdam*.
 Schnitzler, Dr. J. G., *Arnhem*.
 Scholten, W. J. G. H., *Haarlem*.
 Schoonenbeek, H. P., 's *Hage*.
 Schoonheid, Dr. P. H., 's *Hage*.
 Schoorl, Dr. N., *Utrecht*.
 Schornagel, Dr. H., *Utrecht*.
 Schothorst, C. van, *Winterswijk*.
 Schotsman, J. G. W., *Utrecht*.
 Schoute, Dr. C., *de Bilt*.
 Schoute, Dr. D., *Middelburg*.
 Schoute, Dr. J. C., *Groningen*.
 Schouten, D. E., *Hilversum*.
 Schouten, Dr. J. A., *Delft*.
 Schouten-Relijk, Mevr. M. A., *Hil-*
versum.
 Schouten, Dr. S. L., *Utrecht*.
 Schreuder, Mej. A., *Amsterdam*.
 Schreuder, J. A., *Leiden*.
 Schreve, Dr. C. F., *Amsterdam*.
 Schroeder v. d. Kolk, Dr. J., *Ooster-*
beek.
 Schuiling, R., *Deventer*.
 Schuitema, H., *Groningen*.
 Schuld, Dr. A., *Renkum*.
 Schutte, M. J. F., *Haarlem*.
 Schütte, Dr. M. P., *Rotterdam*.

Semmelink, Dr. H. B., 's *Hage*.
 Senus, Dr. A. H. C. v., *Rotterdam*.
 Seret, A., *Leiden*.
 Siegenbeek v. Heukelom, A., 's *Hage*.
 Siegenbeek van Heukelom, Dr. J.,
Rotterdam.
 Siemens, I. L., *Amsterdam*.
 Siertsema, Dr. L. H., *Delft*.
 Siewerts van Reesema, N. H., *Delft*.
 Sikkel, Dr. A., 's *Hage*.
 Sillevoldt, Dr. H. E. Th. v., *Leiden*.
 Simon Thomas, Dr. J. C. A., *Am-*
sterdam.
 Simon Thomas, K., *Utrecht*.
 Simon Thomas, Ir. M. J. J., *Bussum*.
 Simons Hzn., A., *Utrecht*.
 Simons, Dr. S., *Amsterdam*.
 Sinnighe Damsté, W., *Huizum (Fr.)*.
 Sirks, F. J., *Bussum*.
 Sirks, Dr. J. F., *Voorschoten*.
 Sirks, Dr. M. J., *Wageningen*.
 Sissingh, Dr. R., *Amsterdam*.
 Sitter, Dr. W. de, *Leiden*.
 Six, Jhr. J. W., 's *Graveland*.
 Sjollema, Dr. B., *Utrecht*.
 Sleswijk, Dr. J. G., 's *Hage*.
 Slis, W., *Utrecht*.
 Slogteren, Dr. E. van, *Lisse*.
 Slooten, Dr. K. van der, 's *Hage*.
 Sluiter, Dr. C. H., *Vught*.
 Sluiter, Dr. C. Ph., *Amsterdam*.
 Sluijs, Dr. J. G. van der, *Leiden*.
 Sluyterman, Dr. A. Æ. S., *Haarlem*.
 Smit, Dr. J., *Amsterdam*.
 Smit, Ir. J. W. A., *Utrecht*.
 Smit Sibinga, Dr. G. L., *Amsterdam*.
 Smits, Dr. A., *Amsterdam*.
 Smits, A. A., *Enschede*.
 Smits, Dr. J. C. J. C., *Bila (Oost-*
kust van Sumatra).

Smits, J. J. L., *Utrecht*.
 Smits, Dr. J. M. A., *Bilthoven*.
 Snapper, Dr. I., *Amsterdam*.
 Snellen Jr., Dr. H., *Utrecht*.
 Snethlage, Mej. Dr. A., *Amsterdam*.
 Snethlage, H. C. S., *Katwijk a. Z.*
 Snoeck Henkemans, Dr. D., 's *Hage*.
 Snijder, H. G. S., *Utrecht*.
 Soels Jr., P., *Utrecht*.
 Söhngen, Dr. N. L., *Wageningen*.
 Son, Maurice, *Rotterdam*.
 Spalteholz, W., *Aerdenhout*.
 Spanje, Dr. N. P. van, *Amsterdam*.
 Spierenburg, Mej. D., *Wageningen*.
 Spoor, S. C. M., *Amsterdam*.
 Spronck, Dr. C. H. H., *Zeist*.
 Spruyt, Ir. J. G. Bellaar, *Maastricht*.
 Spruijt, J. A., *Oostburg*.
 Spijkerboer, Dr. J., *Bussum*.
 Stadt, Dr. E. v. d., *Koog a/d Zaan*.
 Stakman, M. C. E., *Utrecht*.
 Stappen, Ir. J. van, *Maastricht*.
 Stassen, M. J. W., *Beek (L.)*.
 Staveren, Ir. J. C. van, *Maastricht*.
 Staverman, A., *Vlissingen*.
 Steengracht van Oostcapelle, Jhr. Ir. J. W., *de Bilt*.
 Steenhauer, Mej. A. J., *Leiden*.
 Steenhuis, D. J., *Leiden*.
 Steenhuis, Dr. J. F., *Haarlem*.
 Steensma, Dr. F. A., *Amsterdam*.
 Steffelaar, M., *Haarlem*.
 Stein S. J., Dr. J., *Amsterdam*.
 Stempel, H. S. van der, *Utrecht*.
 Stempel, Dr. M. L. v. d., *Amsterdam*.
 Stenvers, Dr. H. W., *Utrecht*.
 Steyns, Dr. L. M. L. E., *Roermond*.
 Stiasny, E., *Leiden*.
 Stieltjes, D., *Meppel*.
 Stipriaan Luiscius, H. F. v., *Amsterd.*

Stoel, Dr. L. M. J., *Deventer*.
 Stoffel, Dr. A., *Katwijk a/Z.*
 Stok Dr. J. P. van der, *Utrecht*.
 Stokvis, Dr. C. S., *Amsterdam*.
 Stomps, Dr. Th. J., *Amsterdam*.
 Storm van Leeuwen, W., *Leiden*.
 Stracke, Dr. G. J., *Amsterdam*.
 Straub, J., *Amsterdam*.
 Strengers, Dr. Th., *Utrecht*.
 Struijken, Dr. H. J. L., *Breda*.
 Struik, Dr. D. J., *Delft*.
 Strijkers, M. J. M. C., *Maastricht*.
 Suermondt, Dr. W. F., *Leiden*.
 Swaay, Ir. G. J. van, 's *Hage*.
 Swart, J. J., *Utrecht*.
 Sweep, Ir. J. M., *Rotterdam*.
 Sijp, Dr. J. W. C. M. v. d., *Nijmegen*.

T.

Tak, Ph., *Sappemeer*.
 Talma, Mej. Dr. E. G. C., *Zwolle*.
 Taminiau, Ph. L. M. M., *Tilburg*.
 Tammes, Mej. T. *Groningen*.
 Tamson, A. W. K., 's *Hage*.
 Teixeira de Mattos, Dr. J., 's *Hage*.
 Telders, Ir. J. E. A., *Maastricht*.
 Temmink Groll, Dr. J., *Amsterdam*.
 Tempelmans Plat, C. J. H., 's *Hage*.
 Tendeloo, H. J. C., *Delft*.
 Tendeloo, Dr. N. Ph., *Oegstgeest*.
 Terneden, Dr. L. J., *Amsterdam*.
 Terpstra, Dr. P., *Groningen*.
 Terwen, A. J. L., *Amsterdam*.
 Terwen, Dr. J. W., *Delft*.
 Terwogt, Dr. P. C. E. Meerum.
Zaandam.
 Tesch, Dr. P., *Haarlem*.
 Thomée, Dr. L. A., *Rotterdam*.
 Thonus Jr., Dr. J. C., 's *Hage*.
 Thijsse, Dr. Jac. P., *Bloemendaal*.

Tiddens, Dr. P. G., *Utrecht*.
 Tideman, Ir. P. G., *Terwindsele (L.)*.
 Tilanus, Dr. C. B., *Amsterdam*.
 Timmer, Dr. H., *Amsterdam*.
 Timmer, Dr. J., *Alkmaar*.
 Timmers, P., *Leiden*.
 Tjebbes, Dr. K., *Landskrona*
 (*Zweden*).
 Toxopéus, H. J., *Groningn.*
 Treub, Dr. J. P., *Gouda*.
 Trooster, Ir. M. S. H., *'s Hage*.
 Trouw, G., *Amsterdam*.
 Tückermann, A., *'s Hage*.
 Tummers, Dr. J. H., *Venlo*.
 Tymstra Bzn., Dr. S., *Hattem*.

U.

Uhlenbeck, G. E., *'s Hage*.
 Uitterdijk, W., *'s Hage*.
 Urk, Dr. H. W. van, *Helder*.
 Uven, Dr. M. J. van, *Wageningen*.

V.

Vaes, Ir. F. J., *Rotterdam*.
 Valckenier Suringar, Dr. J., *Wageningen*.
 Valewink, Dr. G. C. A., *Amsterdam*.
 Valk, Dr. J. W. v. d., *Groningen*.
 Valkenburg, Dr. C. T. v., *Amsterdam*.
 Vandevelde, Dr. A. J. J., *Gent*,
 (*België*).
 Vechtman, H. A. N., *Loosduinen*.
 Veen, Mej. Dr. E. H. C. H., *Win-
schoten*.
 Veen, H., *Haarlem*.
 Veen, H. J. van, *Delft*.
 Veen, Dr. A. L. W. E. van der,
's Hage.

Veen, F. M. van, *Amersfoort*.
 Veenbaas, A., *Leeuwarden*.
 Veenstra, R. H., *Amsterdam*.
 Vega, Dr. A., *Utrecht*.
 Velder, J. R., *'s Hage*.
 Veldhuis, Ir. W. H., *'s Hage*.
 Veldstra, F., *Groningen*.
 Velu, L. W., *'s Hage*.
 Venema, H., *Bedum (Gr.)*.
 Verbeek, A. D. R., *'s Hage*.
 Verbeek, R. D., *'s Hage*.
 Verhoeckx, Dr. P. M., *'s Hage*.
 Verkade, Dr. P. E., *Rotterdam*.
 Vermaes Jr., Ir. S. J., *Delft*.
 Vermeulen, Dr. H. A., *Utrecht*.
 Vernhout, H. L., *Delft*.
 Vernhout, Dr. J. H., *Middelburg*.
 Verrijp, Dr. D. P. A., *Arnhem*.
 Verschaffelt, Dr. J. E., *Gent (België)*.
 Verschoor, P., *Utrecht*.
 Verschuur, R., *Wageningen*.
 Versluys Jr., Dr. J., *Weenen (Oos-
tenrijk)*.
 Versluys, Dr. W. A., *Delft*.
 Versteegh, Dr. C. R. J., *Utrecht*.
 Visser, A. E., *'s Hage*.
 Visser, A. W., *Groningen*.
 Visser, Dr. H., *'s Hage*.
 Vlaanderen, P. C., *Amsterdam*.
 Vles, Dr. Ir. S. I., *Rotterdam*.
 Voerman, Dr. G. L., *'s Hage*.
 Voerman, Dr. P. H., *Ede*.
 Vogelenzang, Dr. P., *Groningen*.
 Voigt, Mej. J. M. H., *'s Hage*.
 Vollewens, Ir. W. J., *Rijswijk*
 (*Z.-H.*).
 Vollgraff, Dr. J. A., *Middelburg*.
 Vonk Jr., H. J., *Utrecht*.
 Voogd, Mej. Ir. N. H. J. M., *Rot-
terdam*.

Vooren, Dr. W. L. van de, 's Hage.
 Voorhoeve, Dr. N., *Amsterdam*.
 Voorst, F. Th. van, *Utrecht*.
 Vos, Dr. B. H., *Hellendoorn*.
 Vos, H., *Groningen*.
 Vos, I., *Leiden*.
 Vos tot Nederveen Cappel, Mr. L.
 H. D. de, *Velp*.
 Vos van Steenwijk, Dr. J. E. baron
 de, *Scheveningen*.
 Vosmaer, A., 's Hage.
 Vossenaar, A. H., *Heerlen (L.)*.
 Vries, Dr. E. de, *Oegstgeest*.
 Vries, Dr. H. de, *Amsterdam*.
 Vries, Dr. Hugo de, *Lunteren*.
 Vries, Dr. Jan de, *Utrecht*.
 Vries, J. F. de, *Rotterdam*.
 Vries, Dr. J. J. de, *Groningen*.
 Vries, Ir. K. L. de, *Assen*.
 Vries, Dr. O. de, *Buitenzorg (Java)*.
 Vries, W. M. de, *Amsterdam*.
 Vry, M. P., *Amsterdam*.
 Vrijheid, J. A., *Utrecht*.
 Vuuren, L. van, *Blaricum*.
 Vuijck, Dr. L., *Deventer*.

W.

Waals, Dr. J. D. van der, *Amsterdam*.
 Waard, Dr. R. H. de, *Utrecht*.
 Waard, S. de, 's Hage.
 Waasbergen, Dr. G. H., *Rotterdam*.
 Wackers, L. H. F. *Amsterdam*.
 Wagener, Dr. H. J., *Utrecht*.
 Wakker, Dr. J. H., 's Bosch.
 Wal, U. van der, *Grijpskerk*.
 Walch, H., *Hilversum*.
 Walle, Dr. F. B. de, *Delft*.
 Wallen, P. F. van der, *Brielle*.

Waller, Dr. F. G., *Delft*.
 Waller, H. F., *Delft*.
 Waller, J. B., *Utrecht*.
 Warndorff, J., *Utrecht*.
 Warnecke, Dr. H., 's Hage.
 Wassink, W. F., *Amsterdam*.
 Waszink, J. H., *Delft*.
 Waterman, Dr. H. I., *Delft*.
 Waterman, Dr. N., *Bussum*.
 Wayenburg, Dr. G. A. M. van,
 Amsterdam.
 Weber-van Bosse, Mevr. A., *Eerbeek*.
 Weber, Dr. M., *Eerbeek*.
 Weevers, Dr. Th., *Amersfoort*.
 Wefers Bettink, Dr. J. P., *Utrecht*.
 Weide, Mej. O. B. van der, 's Hage.
 Weinberg, Dr. A. A., *Groningen*.
 Weinberg, J. F., 's Hage.
 Weitzenböck, Dr. R., *Blaricum*.
 Well, Ir. G. J. van de, 's Hage.
 Wely, Dr. H. van, 's Hage.
 Wenckebach, Dr. K. F., *Weenen*
 (*Oostenrijk*).
 Went, Dr. F. A. F. C., *Utrecht*.
 Went, F. W., *Utrecht*.
 Went, Dr. J. C., *Amsterdam*.
 Wering, F. van, *Groningen*.
 Wertheim Aymes, E. L., *Hilversum*.
 Wesselink, Dr. J. H., *Hellevoetsluis*.
 Wesselink, W. H. A., *Amsterdam*.
 Wesselius Jr., H., *Baarn*.
 West, E. van, *Dordrecht*.
 Wester, Dr. D. H., 's Hage.
 Wester, Dr. J., *Utrecht*.
 Westerdijk, Dr. B., *Amsterdam*.
 Westerdijk, Mej. Dr. Joh., *Baarn*.
 Wette, W. H. de, *Huizen (N.-H.)*.
 Wettum, W. van, *Groningen*.
 Weve, H., *Rotterdam*.
 Weijde, Dr. A. J. van der, *Utrecht*.

Weijer, C. A. H., *Ede.*
 Weijering, Dr. S. C., *Leiden.*
 Weijs, Ir. C. W., 's *Hage.*
 Wibaut, F., *Amsterdam.*
 Wibaut, Dr. J. P., *Amsterdam.*
 Wibaut—Isebree Moens, Mevr.,
Amsterdam.
 Wieringa, J., *Arnhem.*
 Wiersma, Dr. D., *Groningen.*
 Wiersma, Dr. E. D., *Groningen.*
 Wiegiersma, M., *Dragten.*
 Wiegiersma, Ir. B., *Haarlem.*
 Wilde, Dr. P. A. de, *Amsterdam.*
 Wildeboer, N., *Rijswijk.*
 Wilhelmy, Dr. G., *Doetinchem.*
 Willems, W. J. A., 's *Bosch.*
 Willemse, Dr. C. J. M., *Eygelsho-*
ven (L.).
 Willigen, P. C. van der, *Utrecht.*
 Winkel, Dr. A. J., *Voorburg.*
 Winkler, Dr. C., *Utrecht.*
 Winkler, Mevr. E., *Utrecht.*
 Winkler Prins, V., *Rotterdam.*
 Winter, A., *Amersfoort.*
 Wintgens, Dr. Ir. P., *Heerlen (L.).*
 Wisse, Mej. Dr. J. S. A., *Delft.*
 Wisselink, G. W., *Hilversum.*
 Wit, J. de, *Zalt-Bommel.*
 Witt Hamer, B. J. J. Versélewel de,
Maastricht.
 Woerdeman, Dr. M. W., *Amsterdam.*
 Woldendorp, Dr. J. J., *Groningen.*
 Wolff, Dr. E. B., *Bussum.*
 Wolff, Dr. J., *Utrecht.*
 Wolff, L. K., *Amsterdam.*
 Wolff, Dr. M. M., 's *Hage.*
 Wolters, Dr. J. J., *Delft.*

Woltjer, Dr. H. R., *Leiden.*
 Woltjer Jr., Dr. J., *Noordwijk a/Z.*
 Woltring, Dr. H., *Amsterdam.*
 Wolvius, Dr. R. J., *Rotterdam.*
 Woude, Dr. W. van der, *Leiden.*
 Wuite, Dr. J. P., *Amsterdam.*
 Wulff, Ir. A., *Buitenzorg (N.-I.).*
 Wijbauw, Dr. R., *Brussel (België).*
 Wyffels, J. D. G. L., *Teteringen.*
 Wijhe, Dr. J. W. van, *Groningen.*
 Wijk, Dr. H. J. van, 's *Hage.*
 Wijk, R. van der, *Groningen.*
 Wijnaendt Franken, Dr. C. J.,
Leiden.
 Wijnberg, Dr. A., *Aalsmeer.*
 Wijnhausen, Dr. O. J., *Amsterdam.*
 Wijs, Dr. J. J. A., 's *Hage.*
 Wijs, J. P., 's *Hage.*

Z.

Zaayer, Dr. J. H., *Leiden.*
 Zande, Dr. K. H. M. v. d., 's *Hage.*
 Zeehandelaar, I., *Amsterdam.*
 Zeehuisen, Dr. H., *Utrecht.*
 Zeelandier, Ir., *Amsterdam.*
 Zeeman, Dr. P., *Amsterdam.*
 Zeeman, Dr. W. P. C., *Amsterdam.*
 Zeper, J. Waller, *Haarlem.*
 Zernike, Dr. F., *Groningen.*
 Zondervan, H., *Groningen.*
 Zuiderhoek, A. J., 's *Hage.*
 Zwaan, Dr. H. de, 's *Hage.*
 Zwaardemaker, Dr. H., *Utrecht.*
 Zwart, Dr. S. G., 's *Hage.*
 Zijlstra, C. K., *Assen.*
 Zijlstra, Dr. K., *Groningen.*

TIJDELIJKE LEDEN.

(VOOR HET 20E CONGRES).

- Akkeren, R. van, *Groningen*.
Beeger, Dr. N. G. W. H., *Amsterdam*.
Boelmans Kranenburg, Dr., *Groningen*.
Boerma, H. R., *Groningen*.
Boerma, Dr. R. H., *Groningen*.
Boeseken, Mej. J. F., *Sappemeer*.
Brongers, L. H. J., *Groningen*.
Brons, P. R., *Groningen*.
Caneghen, van, *Brugge*.
Cohen, Mevr. E., *Utrecht*.
Doornbosch, Dr. H. J., *Groningen*.
Dijk v. d. Linden, H. C. van, *de Bilt*.
Ferwerda, F. P., *Groningen*.
Germs, Dr. H. C., *Groningen*.
Goedhuis, A. D., *Groningen*.
Haan, J. H., *Groningen*.
Hemmes, W., *Haren*.
Houtum, H. van, *Amsterdam*.
Jansen, Ir. J. J. M., *Assen*.
Kampinga, Dr. H., *Arnhem*.
Kloosterhuis, G. F., *Groningen*.
Lookeren Campagne—Sabron, Mevr. A. M. van, *Hilversum*.
Luyten, Mej. I., *Wageningen*.
Maschhaupt, J. G., *Groningen*.
Moer, A. S. van der, *Groningen*.
Mook, H. W., *Groningen*.
Mook, W. H., *Groningen*.
Muinck Keizer, J. H. de, *Groningen*.
Nappius, Dr. J. W., *Haren*.
Nydam, F. E., *Wageningen*.
Paassen, P. van, *Groningen*.
Pellecom, J. J. van, *Groningen*.
Polak Daniëls, A., *Groningen*.
Popta, Mej. S. G., *Leiden*.
Rhyn, Dr. P. J. van, *Groningen*.
Rochat, Mevr. G., *Groningen*.
Roelofs, R., *Groningen*.
Romkes-Nyhoff, Mevr. A., *Groningen*.
Rookmaker, Dr. H. E., *Groningen*.
Schalkwijk, H. D. van, *Groningen*.
Scheltema, Dr. G., *Groningen*.
Sebrechts, Dr. Joz., *Brugge*.
Siebenga, J., *Marum*.
Simon Thomas-Ferguson, Mevr. A. C., *Oegstgeest*.
Sissingh, G., *Groningen*.
Slooten, Mej. B. van, *Winschoten*.
Steenbergen, A. H., *Emmen*.
Tammes, T. M. L., *Groningen*.
Tiemersma, Mej. J. J., *Groningen*.
Tuuk, J. H. van der, *Warffum*.
Ubbens, H., *Groningen*.
Versluys, Mej. M. C., *Wageningen*.
Vos tot Nederveen Cappel, C. L. de, *Groningen*.
Wagtendonk, W. J. van, *Amsterdam*.
Wel, F. G. van der, *Groningen*.
Wartena Jr., J., *Groningen*.
Weg, D., *Groningen*.
Westveer, Mej. H., *Groningen*.
Wind, A. H. J., *Groningen*.
Zaayer, Mej. H. G. A. de, *Groningen*.
Zandinga, J. F., *Zuidhorn*.
Zechel, A., *Groningen*.
Zoo de Jong, H. H. van der, *Groningen*.
Zwikker, Dr. J. J. L., *den Haag*.

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING

op DINSDAG 14 APRIL, des namiddags te half drie in den Schouwburg.

Tot het bijwonen van deze vergadering zijn uitgenoodigd de Beschermheer der Vereeniging Z.K.H. de Prins der Nederlanden, Hertog van Mecklenburg, Z.E. Dr. J. Th. DE VISSER, Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, Eerevoorzitter van het 20e congres, de Commissaris der Koningin in de Provincie Groningen, Burgemeester en Wethouders van Groningen, de leden der Regelingscommissie, vertegenwoordigers der Vereeniging „Het Vlaamsch Natuur-, Wis- en Geneeskundig Congres” en van Nederlandsche Vereenigingen op het gebied der natuur- en geneeskundige wetenschappen.

Velen dezer genoodigden hebben bericht van verhinderingsgezonden.

Aanwezig zijn de vertegenwoordiger van den Minister Dr. J. Th. DE VISSER de heer Jhr. Mr. C. FEITH, secretaris-generaal van het Departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, de heer Jhr. Mr. Dr. E. TJARDA VAN STARKENBORGH STACHOUWER, Commissaris der Koningin in de Provincie Groningen, de burgemeester van Groningen Jhr. Mr. Dr. L. H. N. BOSCH Ridder VAN ROSENTHAL en andere leden van het College van Burgemeester en Wethouders, vele leden van de Regelingscommissie, de vertegenwoordigers der Vlaamsche Zustersvereeniging: Apotheker A. J. HENDRIX en Dr. P. DE MAELJER en talrijke leden met hun dames.

De algemeene voorzitter, de heer J. F. VAN BEMMELEN opent het congres met de volgende woorden:

Waarde Congresgenooten.

Van harte heet ik u welkom op deze feestelijke bijeenkomst. Want een feest is ons congres, een feest der wetenschap. Des te feestelijker, omdat het niet als feest bedoeld is, maar wel waarlijk als ernstige poging tot bevordering der wetenschap, tot verhooging van haren bloei, tot handhaving harer vrijheid. Het is de wetenschap die ons vereent, de zuivere wetenschap, het natuuronderzoek om zijn zelfs wille, zonder bijgedachten, van welken aard ook.

In die klare atmosfeer van toewijding en geestdrift kan

ieder zich vrij en gelukkig gevoelen, en, terwijl hij meewerkt aan het groote doel, uitrusten van zijn dagelijksche plichten, en nieuwe kracht scheppen uit het samenzijn met gelijkgestemden.

Het doet ons leed onzen Beschermheer Z. K. H. Prins Hendrik der Nederlanden, die ons vaak met zijn tegenwoordigheid vereert, ditmaal hier niet te kunnen welkom heeten.

Naar de noordelijkste stad zijt gij opgekomen van alle zijden van Nederland, van dat landje, dat bij zulke gelegenheden toch niet zoo heel klein blijkt te zijn, en dat men sedert de uitvinding van het versoberings-stelsel niet louter voor zijn plezier doorreist, vooral nu de *Staat* der Nederlanden met vaderlijke gestrengheid zijn kinderen kort houdt, en de Nederlandsche Spoorwegen het aan iederen mensch aangeboren zwerv-instinct trachten te versmoren, door hem het toegeven aan zijn reislust zoo duur mogelijk te laten betalen.

Zelfs uit de zuidelijkste stad van ons land heeten wij met bijzondere vreugde onze Maastrichtsche medeleden welkom, die twee jaar geleden het 19de Nederlandsch N. en G. C. zoo waardig, gastvrij en goed voorbereid hebben ontvangen. Tot hen richt ik mij het eerst, omdat zij tot de leden van het Congres behooren, en dus met ons, overige Nederlandsche leden, zich opmaken tot verwelcoming en ontvangst onzer gasten.

Onder deze mag ik in de eerste plaats mij wenden tot den vertegenwoordiger der Regeering, den Secretaris-Generaal van het Departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, Mr. FEITH. Wij stellen het op hoogen prijs, dat, waar onze eere-voorzitter Z. E. de Minister van O. K. W. verhinderd was aan onze uitnoodiging gevolg te geven, gij wel in diens plaats tot ons hebt willen komen, en wij verzoeken u den dank daarvoor over te brengen aan Dr. DE VISSER, van wien het ons bekend is, hoezeer hij onze Vereeniging een goed hart toedraagt.

Evenzeer strekt het ons tot groote voldoening, u mijnheer den Commissaris der Koningin in ons midden te zien. Gedurende de vele jaren waarin gij, Mr. VAN STARCKENBORGH, uwe groote gaven gewijd hebt aan de verzorging der belangen eerst van deze stad, en later van de geheele provincie, hebben ook de wetenschap en het onderwijs uw bijzondere zorg en belangstelling genoten, getuige o.a. uwe werkzaamheden als Curator

der Groningsche Universiteit. Ongetwijfeld strekt het dus ook u tot voldoening, te zien hoe voortreffelijk zoowel deze schoone en bedrijvige stad, met hare schitterende Academische inrichtingen, als deze bloeiende provincie met hare industriën en veenkoloniën, haar hoogstaand landbouwbedrijf en hare merkwaardige praehistorische overblijfselen uit de tijden omtrent en voor het begin onzer jaartelling, zich leenen tot de waardige ontvangst van wetenschappelijke bijeenkomsten.

In uw persoon, Mijnheer de Burgemeester van Groningen, begroeten wij de Magistraat dezer Gemeente, die aan ons verzoek tot steun en medewerking bij de voorbereiding van ons Congres dadelijk en volledig zijt tegemoetgekomen, een bereidwilligheid, waarvan wij reeds van te voren volkomen overtuigd waren, gedachtig aan de toezegging van uwen diep betreurden voorganger Mr. VAN KETWICH VERSCHUER, wiens plaats door u zoo uitstekend wordt vervuld.

Wanneer, zooals zich laat aanzien, mocht blijken dat dit Congres evenals de vorige twee hier gehoudene zal mogen gerekend worden tot de goed geslaagde, dan is dat voor een goed deel te danken aan den geest der Groningsche burgerij, een geest die ook hun stadsbestuur bezielt. Groningen bezit, het is algemeen bekend, op het gebied van bijeenkomsten als de huidige, een uitstekenden naam, dien het, wij zijn er van overtuigd, ook ditmaal ten volle zal handhaven.

Tot u, mijnheer den plaatsvervangenden Rector-magnificus der Groningsche Universiteit zou ik een woord van gelukwensch willen richten, omdat dit wetenschappelijk congres in de stad Groningen bijeenkomt op een tijdstip, waarin de toenemende bloei en beteekenis harer Universiteit zich zoo bijzonder in 't ooglopend vertoonen.

Wel is het waar, dat onder de van elders hierheen gekomen collega's een niet onaanzienlijk percentage behoort tot de oud-docenten dezer Hoogeschool, die hier hun academischen loopbaan begonnen, en die blijkbaar nog wel eens gaarne te dezer stede verwijlen, maar zelfs in die sterkere mutatie ligt tot zekere hoogte een element van groei- en bloeikracht, waar de Groningsche Hoogeschool, in sneller tempo dan hare zuster-universiteiten, zich steeds weer verjongt.

Al kan die bloei niet in de eerste plaats uit cijfers worden afgelezen en beoordeeld, zoo geeft toch het feit, dat in dit

academiejaar het aantal der studenten voor het eerst sedert de oprichting tot boven de duizend is gestegen, en dat het nieuwe academiegebouw, dat pas in 1909 werd ingewijd, thans reeds teklein blijkt, wel een sterken indruk van den gestadigen en grooten vooruitgang der Groningsche Universiteit.

Een betuiging van groote erkentelijkheid richt ik namens het bestuur van het congres tot de regelingscommissie uit de Groningsche burgerij, die zoo welwillend en volijverig de taak der voorbereiding op zich heeft genomen en uitgevoerd. Met name danken wij u, mijnheer SMITH, als voorzitter en commissaris van den schouwburg, u, Mr. HORA FEITH, als penning meester en u, Mr. SIERTSEMA, als len secretaris, voor al uwe bemoeiingen en goede zorgen, terwijl aan u, mijnheer EKHARD Bos, een bijzonder woord van dank toekomt voor uwe uitstekende bemoeiingen als voorzitter der vereeniging voor Vreemdelingen-Verkeer.

Eén welkomstwoord heb ik uit te spreken, dat tot nu toe voor zoover mij bekend, nog niet op een Natuur- en Geneeskundig Congres kon vernomen worden, n.l. een groet tot den voorzitter en den secretaris van het Nederlandsche Philologen-Congres. Toen het bleek, dat voor beide congressen de Paaschweek als tijdstip, en Groningen als plaats van samenkomst was gekozen, meende het bestuur van ons congres dat er reden was om nadere aanraking met de Philologen te zoeken, en te trachten, zoo al niet een der algemeene vergaderingen, dan tenminste de excursies en de tooneelvoorstelling toegankelijk te maken voor de leden van beide congressen. Dit laatste is mogelijk gebleken, en het is mij thans een genoegen aan de vertegenwoordigers van het Philologen-Congres de voldoening van ons bestuur over het tot stand komen dezer samenwerking uit te spreken. Wij verheugen ons ook over uwe aanwezigheid te dezer plaatse en zeggen u dank voor de aanvaarding onzer uitnoodiging.

Nu rest mij nog een bijzonder aangename plicht, n.l. een welkomstwoord tot onze gasten uit den vreemde. In de eerste plaats tot twee Nederlanders, die buiten onze landpalen de faam der vaderlandsche wetenschap verhoogden: Prof. KRAMERS, lector in de Mathematische Physica aan de universiteit

van Kopenhagen, en Prof. BARGER, hoogleeraar in de Scheikunde aan die van Edinburgh. Beide zullen het mij zeker ten goede houden, wanneer ik hunne wetenschappelijke verdiensten, die trouwens welbekend zijn, maar ver boven mijn beoordeeling liggen, hier niet in hun eigen tegenwoordigheid in het licht tracht te stellen. Zij mogen zich verzekerd houden, dat hunne aanwezigheid en medewerking veel bijdraagt tot de hoogte van het wetenschappelijk peil onzer werkzaamheden, en ook ongetwijfeld velen heeft bewogen het Congres te komen bijwonen.

In oprechtheid verheugen wij ons erover, dat verscheidene Zuid-Nederlandsche vakgenooten en geestverwanten zich de lange reis naar het hooge Noorden hebben getroost, om deel te nemen aan onze werkzaamheden. Meerdere onzer leden herinneren zich met veel genoegen en groote bewondering het laatste zoo wel geslaagde Vlaamsche Congres van Natuur-, Wis- en Geneeskunde in het vriendelijke stadje Aalst, waar op dien heerlijken zomeravond de door beiaardklanken begeleide Vlaamsche liederen door een teere vrouwestem werden afgezongen van den hoogen klokketoren en opgevangen door de ademloos luisterende menigte op het in maneschijn badende marktplein.

Bij onzen groet aan de Vlaamsche afgevaardigden denken wij ook aan den strijd, dien zij met al hunne landgenooten hebben te voeren voor hunne..... neen voor *onze* taal en volksaard, een strijd, die wel is waar veel van hun tijd en kracht vordert, maar die toch anderzijds hen aanspoort en sterkt bij de beoefening hunner wetenschap. Wij in Noord-Nederland, aan wie het sociale en politieke leven zoo weinig eischen stelt en zoo geringe plichten oplegt, maar ook anderzijds zoo in 't geheel geen ideëele opwekking biedt, kunnen u soms benijden om dien haast eindeloozen kamp voor de handhaving van uw Nederlandschap, en voelen groote bewondering voor uw moed en volharding, die u ongetwijfeld eenmaal tot de volledige overwinning zullen leiden.

Moge de band tusschen u en ons daardoor slechts hechter en duurzamer worden.

1) Tot u, Collega DAELS, een afzonderlijk woord! Het

1) Deze toespraak tot Prof. DAELS kon eerst aan de slotmaaltijd worden gehouden.

moet wel een heel eigenaardige gewaarwording zijn, en ik wenschte wel, dat ik mij kon voorstellen hoe men zich daarbij eigenlijk voelt, om te weten (of ten minste te kunnen weten) dat er in heel Vlaanderen, en daarnaast in heel Nederland ongeveer geen beschaafd mensch bestaat, die uw naam niet kent; en dat de overweldigende meerderheid van al die menschen dien naam noemt met eerbied en met genegenheid. Die wetenschap, maar vooral de rustige bewustheid, dat men dien roem en die populariteit werkelijk verdient, moeten een heerlijke kracht en steun geven in de beproevingen en wederwaardigheden des levens.

Uit deze mijne woorden kunt gij opmaken, hoezeer wij ons verheugen u in ons midden te zien; wij danken u hartelijk voor uw komst, en hopen dat gij u hier in het stroeve en koele Noorden van Groot-Nederland recht op uw dreef moogt voelen, en er evenveel aangename indrukken van meenemen, als diegene onzer bezitten, welke den vorigen zomer door u met zulk een uitgezochte hartelijkheid en gastvrijheid werden ontvangen.

Es gereicht uns zu grosser Freude und Genugtuung, dass jetzt wieder, wie früher, vor dem bedauernswerten Zwiespalt der sich als gebildet betrachtenden Nationen, unsere Fachgenossen von jenseits der östlichen Grenze zu unserem Kongress gezogen kommen. Sie können sich überzeugt halten, dass sie hier herzlich willkommen sind, und dass wir auf ihre Anwesenheit hohen Wert legen. Sie alle mit Namen zu nennen ist mir nicht möglich, weil ich nur über ihrer drei nähere Auskunft bekommen habe, es sind dies die Herren:

Prof. BLASCHKE aus Hamburg, der in der Mathematischen Subsektion einen Vortrag halten wird;

Prof. FRANCK aus Göttingen, der zusammen mit seinem Kollegen, dem Physiker Prof. HERZ Jr. hochbedeutende und weitbekannte Untersuchungen über das Wesen der Moleküle angestellt hat, und

Prof. C. A. WEBER aus Bremen, der besonders in unserer Provinz und in Ost-Friesland wohlbekannte Autorität auf dem Gebiete der Moor-struktur und der Diluvialerscheinungen. Auch er wird, in der Sektion für Geologie und Geographie, über dieses Thema vortragen.

Wie gesagt, wir freuen uns aufrichtig, dass Sie, Meine Herren, zu uns gekommen sind, und wir hoffen dass Sie sich hier vollständig unter Freunden zu Hause fühlen werden.

Among my duties as a president of this Congress, I consider that of speaking a word of welcome to you, Mr. ASTON, as one of the pleasantest. For your fame as an authority in the realm of modern conceptions about the structure of matter, especially about the character of the Isotopes, is so great, that it has even spread to humble biologists, who are deeply convinced of their complete ignorance about these difficult subjects. The more do we appreciate your coming to our dutch congress, as we are inclined to suppose that the profit of your presence will almost entirely stand on the side of the remaining congressists, who are able, or may fancy to be, to understand you, while on the contrary it is hardly probable that you will understand much of our proceedings. Except for this unfortunate drawback, we feel exceedingly flattered and glad that you did come, and we hope that you also will enjoy your visit, at least that you will not be too disappointed by it.

En hiermede verklaar ik het 20ste Ned. Nat. en Gen. Congres geopend.

De heer Jhr. Mr. C. FEITH, secretaris-generaal van het Departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, krijgt het woord om zich te kwijten van zijn opdracht, aan het congres de hartelijke groeten en de beste wenschen over te brengen van den Minister Dr. J. TH. DE VISSER, eerevoorzitter van het congres, die zeer tot zijn leedwezen door andere plichten elders, verhinderd is hier tegenwoordig te zijn. Dat dit congres zal slagen, daaraan is niet te twijfelen. De natuur- en geneeskundige wetenschappen nemen bij ons volk een eervolle plaats in. Als dan zoovelen uit binnen- en buitenland komen, moet het congres wel slagen. Ook de plaats van samenkomst is daarvoor bijzonder gunstig, want al zijn ook te Groningen nog wenschen on vervuld gebleven, de gebouwen der Groningsche Universiteit kunnen de vergelijking met andere universiteiten glansrijk doorstaan. Daarbij komt dat de stad en de burgerij — het is herhaaldelijk gebleken — het den congresleden bijzonder aangenaam weten te maken. En ook al raakt dit den materieelen kant van het congres, het is niet zonder belang. Men kan dus het verloop van het congres met gerustheid tegemoet zien. Spr. verwacht derhalve en spreekt den wensch uit, dat het een groot succes zal worden, dat het voldoening aan de deelnemers zal geven, dat het zodoende zal strekken tot bevordering der natuur- en geneeskundige wetenschappen en tot heil van ons volk en de menschheid.

De voorzitter draagt vervolgens het praesidium over aan den onderzitter, den heer G. C. NIJHOFF, en houdt daarop de volgende rede:

**OVER HET VERBAND TUSSCHEN ÉÉN — EN MEER-
CELLIGEN EN OVER DE TWEEZIJDIGE SYMMETRIE
DER LEVENDE WEZENS ¹⁾**

I.

Een Wetenschappelijk Congres is een historische gebeurtenis, zij het ook gewoonlijk niet van wereldschokkende of hervormende beteekenis. Dus voegt het ons te verkeerren in een historische stemming, en te blikken in het verleden, vooral om daardoor ons inzicht in het heden te verscherpen, en onze voorstellingen van de toekomst te verhelderen.

In 1925 is voor de Natuur- en Geneeskundigen, en in het bijzonder voor de Nederlandsche, hét punt in de Geschiedenis hunner wetenschap, waarop zij de meeste reden hebben terug te zien, duidelijk aangewezen. Immers, het is thans 250 jaar geleden, dat ANTHONY VAN LEEUWENHOEK te Delft de wereld der mikroskopische wezens ontdekte, en in een brief aan de Royal Society te Londen van zijn wonderbaarlijke waarnemingen kond deed.

Zooals met de meeste groote ontdekkingen, ten minste in vorige eeuwen, is het ook met deze gegaan: er moesten meer dan honderd jaar verlopen voor men door de onderzoekingen van den Deen OTTO FRIEDRICH MÜLLER eenig werkelijk wetenschappelijk inzicht verkreeg in de organisatie dezer voor het ongewapend oog niet of nauwelijks zichtbare wezentjes, en eerst in 1838, dus weder vijftig jaar later, verscheen het groote boek van CHRISTIAN GOTTLIEB EHRENBERG: „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen”. Toen in 1875 op initiatief der kort te voren opgerichte Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, het 200-jarig gedenksteef van LEEUWENHOEK's grootste ontdekking werd gevierd, o.a. met de instelling van een Leeuwenhoek-medaille, was dan ook

1) Van deze rede werd slechts het tweede gedeelte op de openingsvergadering uitgesproken. Het eerste bleef achterwege, omdat de oratie van den Rector-Magnificus der Utrechtsche Universiteit, Prof. Dr. H. F. NIERSTRASZ, op 26 Maart 1925, over hetzelfde onderwerp bleek te handelen

EHRENBERG de eerste, welke haar verwierf. Zoo mocht deze groote natuurwaarnemer, aan den avond van zijn werkzaam leven, een teeken ontvangen, dat in het geboorteland van LEEUWENHOEK zijn werk gekend en op prijs gesteld werd.

Toch zal het den meesten hedendaagschen biologen wel gegaan zijn als mij in mijn jonge jaren, dat zij van EHRENBERG's werkzaamheid op het gebied der mikroskopische organismen niet heel veel meer vernamen dan een kritiek op zijne opvatting van het wezen der Infusorien, een kritiek zoo afbrekend, om niet te zeggen vernietigend, dat zij bij den aankomenden beoefenaar der natuurlijke historie de lust om zich in die toen al weer verouderde onderzoekingen te verdiepen, vrijwel uitdoofde.

In die kritiek toch werd op den voorgrond gesteld, dat EHRENBERG's opvattingen omtrent de organisatie der Infusorien berustten op een ondeugdelijke basis, daar hij, misleid door uiterlijke overeenkomst van gedaante en gelijksoortigheid van levensuitingen, diervormen met elkaar vereenigd had, die in wezen volstrekt verschillend waren. Naast de werkelijke Infusorien, die tot de Hoofdgroep der Eencellige Dieren of Protozoen behoorden, rekende hij tot zijn klasse der Infusionsthierie ook Meercellige, of gelijk wij thans liever zeggen, Kiembladdieren, zooals de Raderdiertjes.

De oorzaak dezer dwaling was te zoeken in de geringe kennis omtrent den celligen bouw der organismen, die in EHRENBERG's tijd nog onder de Zoologen bestond, in tegenstelling met de Botanici, welke tenminste omtrent de structuur van het uit celwanden opgebouwde steunweefsel reeds tamelijk uitgewerkte voorstellingen bezaten.

Heden ten dage echter zien wij EHRENBERG's werk met een ander oog aan, en vinden zijn verwarring niet meer zoo erg, vragen ons zelfs af, of het wel zulk een uitgemaakte zaak is, dat hij dwaalde.

Juist in den tijd van het verschijnen van EHRENBERG's werk valt de groote gebeurtenis in de ontwikkeling der denkbeelden omtrent den opbouw der dierlijke lichamen, de uitspraak van THEODOR SCHWANN in 1839: „dass es ein gemeinsames Entwicklungsprincip für die verschiedensten Elementartheile der Organismen giebt, und dass die Zellenbildung dieses Entwicklungsprincip ist.”

EHRENBERG was voor de dieren nog niet tot dat inzicht gekomen, in zijn werk wordt de uitdrukking cel nog alleen gebezigd in verband met plantaardige wezens.

Hij beschouwt de organisatie zijner Infusoria niet uit een oogpunt van weefselleer maar uit een van zuivere ontleedkunde. Vandaar dat hij meent bij die Infusoria dezelfde organen en systemen terug te vinden die hij bij andere Dierklassen opmerkte, en dat hij dus niet aarzelt, van den darm en de voortplantingswerktuigen der Infusoria te spreken, maar dat hij hun kern niet als zoodanig herkent, ofschoon hij dat orgaan wel bij eenige soorten heeft opgemerkt en afgebeeld.

In denzelfden tijd begint, onder den machtigen invloed van den genialen CARL ERNST VON BAER, de embryologie haren triumphtocht, die zal leiden tot de overtuiging, dat alle levende wezens uit kiemen ontstaan, welke als enkelvoudige cellen moeten opgevat worden, en dat alle geslachtelijke voortplanting berust op de samensmelting eener vrouwelijke met eene mannelijke cel. Om van dien begintoestand tot de volkomen of volwassen staat te komen, is de loop van het proces in den grond altijd eender: de eencellige kiem deelt zich in meerdere cellen, en deze kiemballen groepeeren zich tot kiembladen, waaruit door allerlei vervormingen, dikwijls niet rechtstreeks, maar langs een reeks van zonderlinge en afwijkende tusschenvormen, onder histologische differentiatie der afzonderlijke cellen, het definitieve organisme zich ontwikkelt.

In de eigenlijke beteekenis dier vervormingen blijkt het mogelijk inzicht te verkrijgen: ieder organisme doorloopt bij zijn ontwikkeling een reeks van opvolgende gedaanten, die overeenkomst vertoonen met den eindtoestand bij andere levende wezens.

Zoo ontstaat de Biogenetische Grondwet: de ontwikkelingsgeschiedenis der organismen is een spiegelbeeld hunner wijze van ontstaan in den loop der tijden.

Volgens die opvatting mag uit de eencelligheid der kiemen van alle levende wezens de slotsom getrokken worden, dat de meercellige uit ééncellige zijn ontstaan.

Ook omtrent den loop van dat wordingsproces geeft de ontwikkelingsgeschiedenis ons uitsluitel: waar de eicel zich door opvolgende deelingen vervormt tot een klomp van onder-

ling gelijke kiemballen, die eerst daarna zich van elkaar gaan onderscheiden in gedaante, plaatsing, rangschikking en vooral in *functie!*, mag men aannemen dat alle organismen met gedifferentieerde weefsels zich hebben ontwikkeld uit kolonies van oorspronkelijk gelijke cellen, die onder den invloed der uit- en inwendige levensomstandigheden, door arbeidsverdeling van elkaar zijn gaan verschillen.

Van zeer groote beteekenis voor den overheerschenden invloed der cel-theorie is ongetwijfeld hare toepassing op de ziekelijke levensverschijnselen geweest, zooals wij die bij name uitgesproken zien in den titel van RUDOLF VIRCHOW's Standaardwerk: Die Cellular-Pathologie.

Als men zich het, ook aesthetische, genoegen schenkt om b.v. het vijftiende hoofdstuk door te zien, dat handelt over „Das Leben der Elemente”, waarmee VIRCHOW bedoelt: der Cellen, die het lichaam van den mensch opbouwen, dan leest men in den aanhef: „dass jeder Theil des Körpers eine Mehrheit von kleinen wirkungsfähigen Centren oder Elementen darstellt, und dass nirgends, soweit unsere Erfahrung reicht, ein einfacher Anatomischer Mittelpunkt existirt, von dem aus die Thätigkeiten des Körpers in einer erkennbaren Weise geleitet werden. Schon nach den Erfahrungen des täglichen Lebens, die einem Jeden fast von selbst zufließen, ist dies die einzige Deutung, welche zugleich ein Leben der einzelnen Theile und ein Leben der Pflanzen anzunehmen gestattet. Sie allein setzt uns in den Stand, eine Vergleichung anzustellen sowohl zwischen dem Gesamtleben des entwickelten Thieres und den Einzelleben seiner kleinsten Theile, als auch zwischen dem Ganzen des Pflanzenlebens und dem Leben der einzelnen Pflanzentheile. Sie macht es endlich möglich, die Entwicklungsgeschichte des Eies und des Fötus auf dieselben Grundgesetze zurückzuführen welche für das spätere Leben und die krankhafte Störung Gültigkeit haben.”

Ongetwijfeld moeten wij den breedten kijk op de eenheid van alle leven, zoowel plantaardig als dierlijk, die in deze woorden doorstraalt, bewonderen, maar tevens ons rekenschap geven, hoe groot het gevaar is, om bij een zoodanige analytische beschouwing van het uit cellen opgebouwde organisme, de eenheid van het levende wezen uit het oog te verliezen.

Maar laat ik mij liever beperken tot het gebied van het normale, niet ziekelijke leven, en uw belangstelling vragen voor de opvattingen, waartoe de ontdekkingen der embryologie, in het licht der celtheorie en met toepassing van de biogenetische grondwet, als met dwingende kracht de wetenschap der levende wezens geleid hebben. Wij voelen dien dwang, als wij b.v. thans nog eens HAECKEL's Gastraea-Theorie opslaan, en de genialiteit bewonderen, waarmede hij de schijnbaar zoo uiteenlopende verschijnselen der kiemblad-vorming uit het in kiemballen gekleefde ei onder één gezichtspunt weet te brengen: de vorming der gastraea, het tweebladige wezen, met een huid- en een darmblad, welk laatste een holte omsluit, die door een enkele opening met de buitenwereld in verband staat. Waar die holte en die mondopening ontbreken, is dit een gevolg van de groote hoeveelheid reservevoedsel, die de kiemcel van het moederorganisme heeft meegekregen: de oermaag en oermond zijn als 't ware verstopt.

Zoo ontstaat de voorstelling van een oorspronkelijk gemeenschappelijk type der kiemblad-dieren: de gastrula, een kolonie van onderling weinig of niet van elkaar verschillende cellen, die zich in twee bladen hebben gerangschikt om een centrale ruimte heen, welke door één opening met de buitenwereld in verband staat, en die nu het levenswerk onder elkaar verdeelen, de buitenste laag zorgt voor bescherming, vasthechting, waarneming der omgeving, verplaatsing, aanvoer en buitmaking van voedsel, de binnenste bepaalt zich tot de vertering van den buit en de ronddeeling van het verteringsproduct.

Onder de Sponzen en de Hydroidpolypen worden organismen gevonden, die niet boven dezen eenvoudigsten trap van dierlijke organisatie uitkomen; zij vertegenwoordigen ons om zoo te zeggen de volwassen gastraea.

Van den aanvang af waren er tal van feiten en verschijnselen, die zich met deze voorstelling der Gastraeatheorie niet, of slechts zeer gedwongen in overeenstemming lieten brengen. Ik herinner mij levendig, hoezeer mij in 1880 de kennismaking met een verhandeling van METSCHNIKOFF over de ontwikkelingsgeschiedenis der Buiskwallen verbaasde en teleurstelde, daar het mij voorkwam, dat reeds na enkele klievingen het

ei de gestalte en de organisatie van het latere dier in aanleg vertoonde, zoodat er van een gastrula, ja zelfs van kiembladen, eigenlijk maar heel weinig te ontdekken viel.

Weliswaar, de leer dier theorie voorzag in deze moeilijkheden, door het zeer gerechtvaardigde voorbehoud, dat van een volkomen overeenstemming der ei-ontwikkeling met den loop der phylogenetische ontstaanswijze nimmer sprake kon zijn, zoodat de eerstgenoemde nooit anders te zien kon geven dan een tot het uiterste samengeperste en tot onherkenbaarheid toe verwrongen recapitulatie van de laatste. HAECKEL, de man der forsche uitdrukkingen en felle beweringen, wierp op deze onwedersprekelijke disharmonie tusschen phylo- en ontogenie een scherp licht, door van een Fälschung der Stammesgeschichte te spreken, en ofschoon wij voelen dat in die zinnebeeldige voorstelling zelf een element van valsheid besloten ligt, kunnen wij toch tevens den durf en de frischheid zijner gewaagde uitspraken genieten en op prijs stellen.

In tal van gevallen behoeven wij omtrent de opvatting der waar te nemen verschijnselen in de ontwikkelingsgeschiedenis niet in twijfel te verkeerren. Als wij zien hoe bij het menschelijk embryo evenals bij dat van alle andere Gewervelde dieren een duidelijk staart-aanhangsel tot ontwikkeling komt, is tegen de logische gevolgtrekking, dat de mensch (wederom evenals alle andere staartlooze Gewervelde dieren) van gestaarte vormen afstamt, weinig in te brengen. Omgekeerd zal het wel geen bioloog invallen, om uit het feit, dat bij tal van Gewervelden uit alle klassen, de zich ontwikkelende kiem een dooierzak bezit, af te leiden dat de voorouders dezer wezens indertijd in het vrije leven van den volwassen staat met een dergelijken voorraadsbuidel aan hun buik hebben rondgezwommen, gewandeld of gefladderd.

Evenmin zou het aangaan, om de proporties van den foetus als de getrouwe afspiegeling te beschouwen van de verhouding der afmetingen bij de voorouderlijke vormen: het is zacht gesproken onwaarschijnlijk dat ooit een voorouder van het menschengeslacht er een kop op nagehouden heeft, die in omvang het geheele overige lichaam overtrof.

Maar zoodra het er op aankomt de grens te trekken tusschen de ontwikkelingsverschijnselen die wel, en diegene welke niet als spiegelbeeld van de wordingswijze der organismen mogen

opgevat worden, stuiten wij op groote, ja onoverkomelijke moeilijkheden. Nemen wij een schijnbaar zoo eenvoudig geval als de afmetingsverhoudingen onzer armen en beenen. Bij den mensch, en dit geldt voor alle rassen, zijn de beenen langer dan de armen, bij alle overige Anthropeide apen zijn ze korter. Bij den menschelijken foetus zijn de armen in hunne ontwikkeling de beenen voor, de mensch schijnt een Anthropoid stadium te doorloopen. Dat klopt oogenschijnlijk bijzonder goed met de gegevens zoowel der Vergelijkende Anatomie als der Palaeontologie. Geen der Anthropeiden behalve de mensch kan blijvend de opgerichte lichaamshouding aannemen, zij steunen in den regel op hunne handen, zoodat hunne armen noodwendigerwijze bij hunne voortdurende pogingen tot oprichting langer moesten worden, en tenslotte bij een enkele onderafdeeling, die der Gibbons of Langarmapen, onder den invloed der levenswijze in de boomen, tot onmatige lengte uitgroeiden. Bij den mensch daarentegen ging de ontwikkeling tenslotte weer in de omgekeerde richting: de armen, die niet meer tot steun behoeften te dienen, werden weer korter, de beenen daarentegen, die nu verder, uitsluitend niet slechts voor het dragen, maar ook voor het voortbewegen van het lichaam hadden te zorgen, langer.

Zoo liet het zich verklaren, dat de primitievere menschenrassen, zoowel in de huidige als in vroegere tijdsperioden, naar verhouding korter beenen en langer armen hadden. De Neanderthaler liep in half gebogen houding met geknikte knieën op zijn korte beentjes, en kon met zijn lange, naar voren afhangelende armen gemakkelijker op den grond komen.

Dat klinkt alles uiterst eenvoudig en redelijk; er zal zeker ook wel veel waars in steken. Maar dat eenvoud de kenmerkende eigenaardigheid van het ware zou zijn, betwijfelen wij reeds lang. Om ons te bepalen tot het gebied der ontwikkelingsgeschiedenis: dat de armen in grootte en differentiatie bij de beenen vooruit zijn, is een verschijnsel dat aan alle Gewervelde dieren gemeen is, en dat ongetwijfeld niet op zichzelf staat, maar berust op de algemeene oorzaak, dat de kiemontwikkeling van kop naar staart verloopt, zoodat het teweeggebracht wordt door dezelfde krachten, die maken dat de kop van een foetus naar verhouding zooveel grooter, en zijn romp zooveel kleiner is dan bij den volwassene.

Het zou dus heel goed denkbaar zijn, dat bij de primitievere menschen de armen niet zoo heel veel langer, de beenen niet zooveel korter waren dan de gemiddelde maten der thans levende rassen, en dat zelfs de nog op armen en beenen gaande voorouders van den mensch in hun proporties en lichaamsverhoudingen meer op de Bavianen dan op de Chimpanzés hebben geleken.

Ik zeg met opzet primitievere *menschen*, want waarschijnlijk waren er ook in de vroegere perioden van het bestaan van menschelijke wezens op aarde verschillende rassen, wellicht zelfs veel meer dan er thans uit den strijd om dat bestaan overgebleven zijn.

Maar keeren wij terug tot de dagen van EHRENBURG en SCHWANN, toen, dank zij vooral de invloed van DUJARDIN, die aan de geleachtige massa der dierlijke weefsel-elementen den naam *Sarcode* gaf, omtrent den werkelijken aard der z.g. cellen de voorstellingen der botanici en der zoologen elkan-der begonnen te naderen.

Het is heel begrijpelijk dat toen ter tijd de eerste zich konden verbeelden verder doorgedrongen te zijn in de kennis van den microscopischen bouw hunner planten, dan de laatste dit schenen op het gebied der dierlijke lichamen, maar daarom is toch de overwegende invloed der botanische weefselleer niet minder ongunstig geweest voor de juiste waardeering van de allengs en met moeite zich baanbrekende overtuiging, dat alle levende wezens, planten zoowel als dieren, uit cellen waren opgebouwd, en dat de eigenlijke levende stof in deze cellen altijd en overal dezelfde geaardheid bezat, zoodat het niet noodig was aan den inhoud der dierlijke cellen een anderen naam te geven dan aan die der plantaardige. Zoo verdween DUJARDIN's term *Sarcode* weer uit de wetenschap, en bleef voor alle levensstof slechts één naam: *protoplasma*.

Trouwens, van den werkelijken bouw der cellen hadden toentertijd juist de botanici nog maar zeer gebrekkige voorstellingen, en dit zou nog lang zoo blijven. In het voor zijn tijd zeker hoogst verdienstelijke Handboek der Plantkunde van OUDEMANS zijn ik weet niet hoeveel bladzijden en figuren aan den bouw van den celwand gewijd, en een niet veel kleiner aantal aan de zetmeelkorrels, tegenover slechts enkele aan

die van „het binnenblaasje”, de celkern, de bladgroenkorrels en de vacuolen.

Het woord protoplast bestond toen trouwens nog niet: dat de celinhoud een levend organisme is, waaraan de celwand zijn ontstaan dankt, en waarvan al die andere gevormde elementen slechts onderdeelen zijn, staat er niet met zooveel woorden in.

Slechts langzaam en met moeite drong tot de botanici de bewustheid door, dat hun celbegrip was voortgekomen uit de waarneming van het doode skelet eener zeer speciale weefselvorm, en dat wanneer hunne ontdekkingen niet aan die van LEEUWENHOEK waren voorafgegaan, maar er op gevolgd, wellicht nimmer de naam cel aan de bouwsteen der meer-cellige levende wezens gegeven zou zijn.

Zeker vijftig jaar heeft deze botanische cel-voorstelling de geheele levensleer beheerscht. Bewust of onbewust heeft niet slechts de botanicus maar ook de zoöloog zich de meer-cellige levende wezens opgebouwd gedacht uit afzonderlijke, zelfstandige, door wanden volstrekt van elkaar gescheiden microörganismen, wier samenwerking plaats greep op de wijze der kolonisten in een mierennest, een bijenkorf, of een wereldstad.

Iedereen is thans overtuigd van de onmogelijkheid om een grens te trekken tusschen Dieren- en Plantenrijk. De Zoölogen en Botanici getuigen zelf van hunne saamhoorigheid, door zich te scharen onder het ééne vaandel der Biologie. Maar in hunne wetenschappelijke voorstellingen staan zij vaak nog ver uiteen. Zoo vindt men in de verdienstelijke Encyclopaedie der Naturwissenschaften van 1915 de Cel nog afzonderlijk behandeld uit een botanisch en uit een zoölogisch oogpunt.

Bij die opvatting zou er evenveel reden bestaan, een afzonderlijke behandeling te schenken aan de cel der Foraminiferen en aan die der Radiolaria, bij welke organismen de geheele habitus even goed wordt teweeggebracht door een verhard product van het protoplasma. Toch zal het niemand invallen die twee Protozoengroepen daarom los te maken uit hun verband met de overige, laat staan ze te verheffen tot afzonderlijke Rijken. Dat echter ook de woorden Protozoa en Metazoa slechts namen zijn voor kunstmatige groepen, en dus voort-

spruiten uit denzelfden drang naar ordening en systematisering, als zich openbaarde in het kunstmatige stelsel van Linnaeus, is een voorstelling waaraan men nog moet wennen.

Zooals de Biologie zich in de achttiende eeuw heeft weten te bevrijden uit de kluisters van het dwaalbegrip der abiogenesis: het ontstaan van levende wezens uit niet-levende stof, zooals zij zich in de negentiende heeft losgemaakt van het dogma der zelfstandigheid en onveranderlijkheid van de soort, zoo zal zij zich in de twintigste weten te onttrekken aan de overmacht van de celleer. Of een organisme uit één of meer cellen is opgebouwd, en of deze cellen al of niet aan hun plaats in het geheel zijn gebonden, is zeker geen onbelangrijke zaak, maar zij is niet van principieele beteekenis. Evenmin als *Amoeba binucleata*, die er standvastig twee kernen op na houdt, of *Trichosphaerium sieboldi*, die het tot eenige honderden kernen brengt, daarom ophoudt een *Amoeba* te zijn, evenmin bestaat er een onoverbrugbare kloof tusschen één- en meercellige organismen in het algemeen.

Als wij ons eenmaal hebben weten los te maken van dit dwangbegrip, dan wordt ons velerlei duidelijk, wat ons anders onverklaarbaar blijft. Dan zien wij in dat het buitenlaagje of ectoplasma der Infusorien overeenkomt met het huidblad der kiembladdieren, de onder dat ectoplasma gelegen laag van samentrekbare vezels of myonemen met de spierrok, terwijl het endoplasma beantwoordt aan den darm. De contractiele vacuolen laten zich vergelijken met de nieren en de urineblaas, de kleinste der twee celkernen, de micronucleus, met de voortplantingsklieren. Tusschen trilharen en tentakels voelen wij nog slechts een gradueel verschil, lichtgevoelige zintuigen, in den vorm van gepigmenteerde vlekjes, vinden wij bij beide, en evengoed ook verweer- en aanvalsmiddelen, in de eerste plaats die van het type der uitslingerbare neteldraden. Ook circulatie komt, in den vorm van korrelstrooming, bij Protozoen even goed voor als bij Metazoen, al ontbreken zelfstandige vochtbanen en voortdrijvende werktuigen, wat trouwens ook bij vele kiembladdieren het geval is.

De beide hoofdtypen der symmetrie: de tweezijdige en de straalsgewijze, treft men ook in de wereld der eencellige organismen aan; — evengoed als bij de Straaldieren (in den

ouderwetschen zin dezer benaming) mogen wij bij de Infusorien de laatstgenoemde bouwwijze in verband brengen met de vastzittende levenswijze.

Vergun mij, dat ik één der hier vermelde punten van vergelijking iets meer in bijzonderheden uitwerk.

Aanknoopend aan het straks besproken ontwikkelingsstadium der *Coelo-* of *archi-gastrula*, vraag ik uw aandacht voor het aan velen uwer welbekende verschijnsel der zelfstandige vormingswijze van de toe- en afvoeropening aan het darmkanaal. Bij tal van diervormen uit alle afdeelingen der kiembladdieren groeit de oermond of z.g. *blastoporus* der *gastrula* wederom dicht, zoodat de oerdarm een geheel gesloten blaas wordt. Eerst later ontstaan dan zoowel de mond als de anaalopening met de bijbehorende begin- en eindstukken van het darmkanaal, uit afzonderlijke uitstulpingen van het buitenste kiemblad, die tenslotte in de afgesloten middendarmholte doorbreken. Zoozeer zijn deze inbochtigen van het huidblad onafhankelijk van het darmblad, dat, als afwijking van de norm, ook bij den menschelijken foetus de einddarm een enkele maal niet met de spijsverteringsdarm in open verbinding blijkt te zijn getreden, zoodat, ofschoon een anaalgroefje aanwezig is, alle mogelijkheid tot ontlasting van den darminhoud is uitgesloten.

Deze huiduitstulpingen, waaraan men de namen *stomo-* en *proctodaeum* geeft, zijn mij altijd onverklaarbaar voorgekomen, of tenminste onmogelijk te rijmen met de opvatting, welke in de *coelogastrula* den grondvorm der kiembladdieren meent te zien. Wat ter wereld beweegt de kiem, nadat zij eenmaal als een naar binnen gehaalde handschoenvinger zichzelf ingestulpt heeft en zodoende een monddopening heeft verkregen, om deze weer toe te maken en dan later, op diezelfde, of ook wel op een heel andere plek, een nieuwen mond te formeeren, die eerst door een vliesje van de darmholte gescheiden is ? !

Geheel anders daarentegen doet zich het vraagstuk voor, zoodra men uitgaat van de voorstelling, dat de darm oorspronkelijk niet hol, maar massief was, en dus bestond uit een gelei-achtige protoplasma-klomp, waarin de spijsdeeltjes werden binnengezogen, om, besloten binnen een vochtdruppel of z.g. voedsel-vacuole, te worden rondgevoerd onder den

invloed eener peristaltische strooming, om tenslotte op een bepaald punt weer naar de oppervlakte te worden gedrongen, waar dan ook de onverteerbare resten werden uitgestooten. De intreeplaats der spijsdeeltjes is evenmin willekeurig als de plek van uitstooting, maar terwijl de laatste, de z.g. cytopyge, zich niet kenmerkend onderscheidt van zijn omgeving, doet zich daarentegen de eerste, het cytostoma met de cytopharynx, als een standvastig aanwezig kanaaltje in het ectoplasma voor, gelegen op den bodem eener meer of minder diep in het Infusorienlichaam ingedeukte groef, welker rand met bijzondere haren kan bezoomd zijn.

Bij deze beschouwing verschijnt ons het lumen van de holle darm als een secundaire samenvloeiing van vacuolen, plaatsgrijpend langs den weg, die bij de Infusorien door elke vacuole afzonderlijk wordt doorloopen, welke weg dus van den aanvang af een gekronkeld verloop kan bezeten hebben.

Ofschoon ik mij niet ontveins, dat tegen hetgeen ik nu ga zeggen gewichtige bezwaren zijn aan te voeren, zoo zou ik er toch op willen wijzen, dat misschien denkbaar ware, hoe het algeheele verlies van een darmkanaal, gelijk dat bij vele parasitische vormen voorkomt, te beschouwen zou zijn als een terugkeer tot den oorspronkelijken toestand.

Op den voorgrond staat in deze beschouwingen, dat zij het levende wezen als geheel, als individu opvatten, en slechts in de tweede plaats letten op de wijze van opbouw en samenstelling. Om een zeer „huisbakken” vergelijking te bezigen; of een gebouw uit vele steenen gemetseld dan wel aan één stuk uit cement gegoten is, is ten slotte voor het te bereiken resultaat vrijwel onverschillig.

Terugkomende op de daarstraks aangehaalde woorden van den ouden VIRCHOW, zij er op gewezen, dat ons tegenwoordig inzicht in het verband en den samenhang der protoplasmatische bouwstenen van het organisme zich sedert zijn tijd heel wat heeft ontwikkeld en gewijzigd. Wij weten thans, dat er geen werkelijk onderscheid bestaat tusschen een samenstel van door uitloopers blijvend met elkaar verbonden cellen en zulke waar de samenhang slechts tijdelijk bestaat, en dat zulke groepeerings, in den vorm van een syncytium, een plexus,

een epitheel, of welke andere histologische samenstelling ook, weder niet te onderscheiden zijn van de meerkernige cellen ter eene, de geheel van elkaar geïsoleerde, maar toch tot een weefsel verbundene, ter andere zijde.

In het gewone kraakbeen liggen de cellige lichaampjes oogenschijnlijk van elkaar geïsoleerd door de homogene grondmassa verspreid, in het kraakbeenig skelet van den Inktvisch staan zij door duidelijke uitloopers in buisjes der grondmassa met elkaar in verband.

Bij vele Euphorbiaceae vertegenwoordigt het geheele systeem der melksapvaten één enkele reusachtige cel, met tallooze kernen, die zich alle gelijktijdig deelen, en daardoor hun saamhoorigheid nog duidelijk verraden. Zulke veelkernige protoplasma-massa's zijn ook in de wereld der Protozoen geen onbekenden.

Ook wat de vermenigvuldigingswijze der Protozoen en Metazoen aangaat, bestaat er veel meer overeenkomst, dan men op 't eerste gezicht wel zou meenen. Als wij ons rekenschap geven van 't geen er gebeurt bij de dwarsdeeling van een Pantoffeldiertje, en niet schroomen het vooreind van dezen Infusoor als kop, zijn achtereind als staart te betitelen, dan zien wij dat de voorste helft een nieuwe staart, de achterste een nieuwen kop vormt. Juist hetzelfde gebeurt bij vele Wormen, wanneer zij zich ongeslachtelijk vermenigvuldigen: midden in 't lichaam differentieert zich een nieuwe kop, en daarmee gewapend, laat het achtereind van de worm van het voorstuk los, dat zijnerzijds zich op deze breuk heeft voorbereid, door op die plaats een staarteind met anus te formeeren.

Tal van elementaire leerboeken der Biologie beginnen hunne beschouwingen met de bespreking eener Amoebe, en de meeste laten niet na op de overeenkomst van dit z.g. primitieve organisme met een wit bloedlichaampje te wijzen. Didactisch is er zeker veel voor deze behandelingswijze te zeggen, maar juist in hare voor de hand liggende eenvoudigheid schuilt een gevaar. Allicht komt men er toe over het hoofd te zien, dat naast deze eenzijdig morphologische beschouwing nog een andere mogelijk is, waarbij men de Amoebe vergelijkt, en gelijkstelt, met het geheele organisme waarvan het witte bloedlichaampje een miniem onderdeelje uitmaakt.

Teneinde het onderscheid dezer twee opvattingen goed te doen uitkomen, zou ik het aldus onder woorden willen brengen. Volgens de eerste zijn Amoeben en witte bloedlichaampjes verschillende vormen van protoplasten, volgens de tweede is ook het geheele organisme, waarin de witte bloedlichaampjes leven, evengoed een protoplast.

Deze tweede beschouwingwijze legt dus den vollen nadruk op het geheel, de eenheid, van het organisme, eerst in de tweede plaats schenkt zij haar aandacht aan de wijze zijner samenstelling. Zij is evengoed toepasselijk op de wereld der meer-cellige organismen, als men deze onder elkaar vergelijkt. Neem b.v. de Gelede dieren. Niemand zal betwijfelen dat men de lichamen van Insecten, Spinnen, Duizendpooten en Kreeften in hun geheel als gelijkwaardig moet opvatten, al verschilt ook het aantal der segmenten en de differentiatie van enkele dier metameren nog zoo zeer. Hetzelfde geldt voor de Lintwormen, vergeleken met de Platwormen: niet de afzonderlijke proglottide mag vergeleken worden met b.v. den Leverbot in zijn geheel, maar de geheele keten der proglottiden moet met die Ongelede Worm gelijkgesteld worden.

Wat beteekent nu de celdeeling, die in de overgroote meerderheid der gevallen op de kerndeeling volgt? Zij kan ten doel hebben aan de meerkernige protoplast grootere stevigheid en vormvastheid te schenken, in welk geval zij dus berust op de afscheiding van steunstof, en mag opgevat worden als een der beginverschijnselen van skeletvorming. Zij kan ook juist omgekeerd teweegbrengen dat aan de onderdeelen van den protoplast grootere zelfstandigheid en vrijheid van beweging wordt verschaft, 't zij blijvend of tijdelijk, zooals wij dat zien gebeuren bij de eiklieving, — waar de kiemballen dooreenwoelen, en soms geheel vrij van elkaar rondkruipen op den dooierklomp — en bij de daarbij aansluitende gastrulatie, wanneer diezelfde kiemballen gaan samenkleven tot kiembladen, die zich plooiën, welven en rekken, om de definitieve lichaamsgedaante tot stand te brengen.

Maar beschouwd in verband met de daaraan noodzakelijk voorafgaande kerndeeling, mag men m.i. iedere celdeeling opvatten als een voortplantingsverschijnsel. Evenals de opvoeding van voedingsdooier in de eicel kan betiteld worden als de maagvulling van een dier dat nog geen maag heeft,

zoo kan men zeggen dat de eicel die zich deelt, zich reeds begint voort te planten op een tijdstip, dat haar organisatie nog geheel onvoltooid is. In dit licht beschouwd, is er niets verwonderlijks gelegen in het feit, dat wanneer de deelstukken van het zich klievende ei toevallig van elkaar losraken, althans in den aanvang der klieving elk deelstuk in staat kan blijken zich tot een volledig organisme te ontwikkelen, zooals dat naar wij met zekerheid mogen aannemen het geval is bij de eeneiïge tweelingen.

Als men bij de vergelijking der levende wezens zijn aandacht voornamelijk en in de eerste plaats meent te moeten geven aan deze wezens in hun geheel, dan kan men ook geen vrede meer hebben met het stelsel der beschrijvende en vergelijkende morphologie. Om ons tot ons eigen lichaam te bepalen: in de leerboeken der descriptieve Anatomie worden huid, skelet, spierstelsel, zenuwstelsel, zintuigen, de organen der ademhaling, bloedsomloop, uitscheiding, voortplanting, geheel afzonderlijk behandeld, alsof zij niet meer met elkaar te maken hadden dan b.v. de gas- en de waterleiding eener stad. En binnen elk dezer hoofdstukken heerscht weer dezelfde indeeling in afzonderlijke zelfstandige onderdeelen; het skelet is een stellage van losse beenderen, die door banden aan elkaar geknoopt zijn, het Spierstelsel is een meer of minder gecompliceerd tuigage van afzonderlijke contractiele lichamen. Zoover gaat deze ontleding in onderdeelen, dat zij zelfs tot geheel averechtsche voorstellingen leidt: een spier zou bestaan uit een buik en twee of meer peesachtige uiteinden, terwijl toch een oogenblik nadenken ons de overtuiging schenkt, dat de laatstgenoemde deelen veel meer bij het skelet dan bij het spierstelsel behooren.

Om tegen deze analytische beschouwing te reageeren, zou men haast komen tot de paradoxale bewering: Er bestaan geen afzonderlijke orgaanstelsels, er zijn geen werkelijke grenzen, noch anatomisch noch physiologisch. Het gemakkelijkst beseft men de gegrondheid dezer opvatting, als men denkt aan de ademhaling. Ieder weet dat alle levende materie ademt, dat dus de ademhaling door ons geheele lichaam plaats heeft, en de z.g. ademhalingsorganen niets anders zijn dan plaatsen van contact tusschen organisme en atmosfeer.

Wellicht denkt menigeen bij het aanhooren dezer over-

dreven klinkende woorden „Nu ja, dat weet iedereen wel, maar niemand hecht ook aan den naam ademhalingsorganen een andere diepere beteekenis dan die van zulke contacten”.

Vergun mij, hierin met die toehoorders van meening te verschillen.

Van hoe ondergeschikte beteekenis de cellige bouw van een organisme is, laat zich nog op allerlei andere wijzen toelichten, b.v. door te letten op het aantal en de grootte der cellen. Voor bepaalde diergroepen schommelen die groottheden tusschen grenswaarden van verschillende orde: de Stekelhuidigen b.v. vertoonen zeer kleine cellige elementen, die dus in zeer grooten getale aanwezig zijn, de Nematoden (Draaden Naaldwormen) daarentegen zijn uit een gemakkelijk te tellen aantal cellen opgebouwd, die dus een tamelijk aanzienlijke grootte bezitten, maar toch onderling weer sterk in omvang uiteenloopen.

De voorstelling protoplast voor het eencellige wezen trede in onze voorstellingen zoo ver mogelijk op den achtergrond. Alle levende wezens zijn in hun individualiteit gelijkwaardig, of zij uit één dan wel uit talloze cellen bestaan. Als men de eicel en het spermatozoid, het bloedlichaampje en de spiervezel, de ganglioncel en het netvliesstaafje protoplasten noemt, dan werpt men ongetwijfeld daardoor een scherp licht op hun overeenkomst in geaardheid met Amoeben en andere Protozoen, maar men brengt ze in een onjuiste tegenstelling tot het organisme dat zij helpen opbouwen.

II

Juist hetzelfde als van LEEUWENHOEK's ontdekking der Infusiediertjes geldt van een soortgelijke, die twee jaar later plaats vond, en waarbij LEEUWENHOEK wel is waar de eer met een ander moest deelen, maar waarin hij toch de belangrijkste rol speelde.

In 1677 zag de student HAM voor het eerst de zaaddiertjes of spermatozoiden in het product der mannelijke geslachts-

klieren van den mensch, en maakte hij er LEEUWENHOEK opmerkzaam op.

Welbekend is, hoe deze opzienbarende ontdekking aanleiding gaf tot het ontstaan van de school der spermatisten of animalculisten, die de spermatozoiden voor werkelijke diertjes verklaarden, en in het voorknopje van het menschelijk spermatozoön een volledig wezentje met hoofd, armen en beenen meenden te kunnen onderscheiden, dat door LEEUWENHOEK'S mededinger HARTSOEKER in 1694 zelfs werd afgebeeld.

Aan dit miniatuurmenschje zou het vrouwelijk ei slechts herbergiging en voedsel verschaffen om het in staat te stellen te groeien en zich (in den letterlijken zin van het woord) te ontwikkelen. Daardoor kwamen de animalculisten in strijd met de school der ovisten of ovulisten, die goede gronden meenden te bezitten voor hun overtuiging, dat de kiem van alle levende wezens in het ei gelegen was, dus door de vrouwelijke sexe werd voortgebracht, waarin de mannelijke voortplantingsstof door den invloed der aurea seminalis de smeulende levensvonk tot een moddelleerenden gloed aanbliet.

Hoewel mannen als BOERHAVE en LEIBNITZ zich op de zijde der animalculisten schaarden, schenen toch de ovisten tenslotte te zegevieren, vooral toen BONNET de jonkvrouwelijke voortplanting der Bladluizen ontdekte, die er op scheen te wijzen, dat ook zonder den invloed van het mannelijk sperma ontwikkeling van nieuwe individuen mogelijk was. Nog in de eerste helft der vorige eeuw schreef de groote JOHANNES MÜLLER in zijn handboek der Physiologie: „Ob die Samenthierchen parasitische Thiere oder belebte Urtheilchen des Thieres, in welchem sie vorkommen, sind, lässt sich für jetzt noch nicht mit Sicherheit beantworten.”

Twee eeuwen moest het nog duren, alvorens de werkelijke toedracht van het bevruchtingsproces afdoende werd onderkend, waarbij gelijk in zoovele gevallen bleek, dat de partijen, die elkaar zoo vinnig hadden bestreden, tot zekere hoogte beide gelijk hadden gehad: ei en spermatozoid bleken gelijkwaardige en elk op zichzelf volledige, dus inderdaad volkomene organismen. Bevruchting bestond in de vereeniging dezer twee organismen tot één, welk laatste dus een dubbelwezen was, aan welks samenstelling den beiden ouders een gelijk aandeel toekwam.

De geniale onderzoekingen van BOVERI bewezen, dat het spermatozoid van de eene zeeëgelsoort, binnengedrongen in het kernlooze ei eener andere, dat ei tot ontwikkeling kon brengen, en dat de daaruit voortkomende larve de differentieele kenmerken der vadersoort vertoonde.

Het was dus allerm minst dwaas of onjuist, dat LEEUWENHOEK de Spermatozoiden voor diertjes had verklaard, zij waren het evengoed als de overige leden der mikroskopische wereld, wier bestaan door hem aan 't licht was gebracht. Ja zelfs HARTSOEKER'S fantastische voorstelling was niet volslagen onzinnig: wel is er bij de spermatozoid natuurlijk geen sprake van werkelijke ledematen en andere lichaamsdeelen, maar in wezen is de menschelijke spermatozoid, en evenzeer het menschelijk ei, een mikroskopisch klein menschje. Men kan dit tot uitdrukking brengen door te spreken van den spermatozoid-mensch en den ei-mensch, met de bedoeling goed in het licht te stellen, dat aan deze aanvangsstadien geheel dezelfde rang en beteekenis toekomt als aan alle volgende; dat er dus van een principieele tegenstelling, b.v. met het z.g. volwassen stadium, geen sprake kan zijn. In dit verband mag misschien even opgemerkt worden, dat men goed doet er zich rekenschap van te geven, hoe aan het begrip volwassen geen enkel stadium van het voortdurend veranderende organisme beantwoordt.

Zelfs als men het zou willen beperken tot de lengtegroei van de lichaamsas, blijft het nog onbepaalbaar, want het hoofd staakt zijn verlenging eerder dan de romp. Zoodra men echter ook de breedtegroei in aanmerking neemt, kan er van een bepaald tijdstip van volwassenheid heelemaal geen sprake meer zijn. In allen gevalle is er geen reden om eenige bijzondere beteekenis toe te kennen aan het oogenblik waarop de toeneming in lengte of andere afmeting tot stilstand komt, evenmin als aan het ons geheel ontsnappende moment, waarop zij voor het omgekeerde: — inkrimping — gaat plaats maken.

Evenals de overgrootte meerderheid der overige organismen, doet zich dus ook de mensch aan ons voor in tal van gedaanten, en er is geen reden om aan een dezer gestalten een voorrang toe te kennen boven de andere. Toch overkomt dit aan ieder onzer: onwillekeurig en voor alle levende wezens: men denke slechts aan de benamingen der opvolgende stadien bij de

gedaanteverwisseling der Insecten : ei, larve, pop en „volkomen” insect. Waarom zou de vlinder volkomener zijn dan de rups : — ’t is waar, dat in de meerderheid der gevallen hare vleugels grooter zijn dan de verborgen en ingestulpte vleugelkiemen harer larve, en dan gewoonlijk, ofschoon volstrekt niet altijd, ook bruikbaar om er mee te vliegen. Maar omgekeerd zijn haar organen voor spijsopneming en vertering soms zoodanig gespecialiseerd, dat zij geheel onbruikbaar zijn geworden, en dus bij die van de vraatzuchtige rups ver ten achter staan.

Juist hetzelfde geldt voor den mensch. De „geboren” mensch, weledel of niet, is ten opzichte van zijn eigen foetus ontaard, doordien hij zijn staart en zijn kieuwspleten aan de eischen van zijn ontwikkelingsproces heeft moeten opofferen, evenals zijn beschermende vacht en de kruinoogen, die hem in den harden strijd om het bestaan wie weet van hoeveel dienst hadden kunnen zijn.

Wat zouden wij er niet voor geven, als wij konden zien wat er achter onzen rug gebeurde, en hoe heerlijk zou het zijn als wij voor bescherming tegen koude en vocht niet van onzen kleermaker afhankelijk waren.

Evenmin geeft het pas, om in het oogenschijnlijk volstreckte verschil in gestalte en organisatie van de kiemen eenerzijds, de daaruit voortkomende voltooide wezens anderzijds, de tegenstelling te zien tusschen het meer oorspronkelijke, eenvoudige en het meergewijzigde, hooger ontwikkelde.

Zelfs als men toegeeft aan de verleiding, om den loop van het ontwikkelingsproces op te vatten als de afspiegeling van den gang der evolutie in den loop der tijden, dan nog zou er geen reden zijn om daarbij alleen op het ei te letten, en dit te houden voor de reïncarnatie van den stamvorm, maar zou de spermatozoid daarop evenveel aanspraken kunnen doen gelden. Op ’t eerste aanhooren klinkt dit absurd. Het zaaddiertje toch lijkt door zijn streng bepaalde, onveranderlijke, zuiver tweezijdig symmetrische gedaante, zijn verdeling in kop en staart, met het groote slingervermogen der laatste tegenover de vastheid van vorm des eersten, in de hoogste mate gespecialiseerd, in aanpassing aan de eischen van bewegelijkheid en indringingskracht, die zich aan zijn rol bij het bevruchtingsproces vastknoopen. Het ei daarentegen maakt

den indruk van teruggekeerd te zijn tot den oertoestand der levensstof: een vormloos klompje protoplasma, dat zich in vele gevallen als een amoebe of een wit bloedlichaampje vermag te verwringen en aan de omgeving aan te sluiten.

Bij nadere overweging rijzen tegen deze oogenschijnlijk zoo eenvoudige en redelijke opvatting van het karakter der vrouwelijke voortplantingscellen gewichtige bedenkingen. Waar wij rondzien in de wereld der levende wezens, overal ontwaren wij regelmaat in vorm en bouw als grondslag der organisatie. De Amoebe, de vormlooze protoplast, is niet de stamvader der vormvaste Infusorie; eerder omgekeerd.

Het wil mij voorkomen dat de structuur, die ten grondslag ligt aan alle organismen, planten zoowel als dieren, de tweezijdig symmetrische is. Elk levend wezen bestaat uit een linker en een rechter helft, bezit of bezat althans oorspronkelijk een vóór- en een achtereind, een rug- en een buikzijde. Alle andere organisatie-typen moeten als vervormingen van dezen grondvorm opgevat worden.

Een der invloedrijkste en ingrijpendste oorzaken der verwording van de bilaterale symmetrie was en is de vastzittende levenswijze. Aan haar danken de Straaldieren (in den ouderwetschen zin van het woord) hun radiaire symmetrie, evengoed als de Vorticellen of Klokdiertjes er hun vaasvorm door verkregen hebben. Merkwaardigerwijze bereikt die stralige bouw zijn hoogste volmaking in dié vertegenwoordigers van Stekelhuidigen en Holzakdieren, welke vrijlevend zijn, omdat zij, naar de hedendaagsche opvatting hunner ontstaanswijze, weder zijn losgeraakt. Voor de Kwallen, die als knoppen aan de vastzittende Polypen uitbotten, is dit gemakkelijk in te zien. Dat Zeesterren, Zeeegels, Zeekomkommers uit sessiele Echinodermen zijn ontstaan, kan uit hun ontwikkelingsgeschiedenis waarschijnlijk worden gemaakt; bij de enkele vrijlevende leden van de orde der meerendeels op een steel vastzittende Zeelieden zien wij een gesteeld en zich vasthechtend stadium nog in de eiontwikkeling optreden.

Ofschoon met begrijpelijken schroom, zou ik het toch willen wagen hetzelfde vermoeden uit te spreken voor de Plantenwereld. De tweezijdig symmetrische voorkiem der Varens staat m.i. dichter bij den oorspronkelijken vorm dan de eigenlijke varenplant.

Spiraal- en kransstand van bladen en takken lijken mij gevolgen van het wortelen in den bodem. Maar de vrijlevende organismen, uit welke de planten ontstonden, laten zich van de dierenwereld slechts kunstmatig afscheiden. Er bestaan geen afzonderlijk Dieren- en Plantenrijk, de z.g. Planten zijn een bijzondere groep van levende wezens, die onder den invloed van skeletvorming, vasthechting en voortbrenging van bladgroen, in eenzijdige richting en in hooger mate dan andere tweezijdige organismen, van den oorspronkelijken toestand zijn afgeweken dan de overige.

Juist in die afwijkingen van de tweezijdige symmetrie liggen de sterkste argumenten voor hare waardeering als grondslag van den bouw aller levende wezens, telkens zien wij deze tot de zygomorphe gedaante terugkeeren, die blijkbaar slechts tijdelijk of blijvend verborgen gaat onder een actinomorph of amorph uiterlijk.

De wijze, waarop deze sterk verschillende gedaanten uit de tweezijdig symmetrische zijn voortgesproten, vermogen wij eenigzins op te maken uit de geringe afwijkingen van den zuiver bilateralen bouw, die alle zygomorphe organismen vertoonen. Want men mag veilig beweren, dat bij geen enkel levend wezen de lichaamshelften elkanders volmaakt spiegelbeeld zijn.

Wel in geen ander uitwendig zichtbaar kenmerk teekent zich de ongelijkheid van links en rechts zoo in 't oog loopend af als in de huidteekening. Eerste voorwaarde voor de zichtbaarheid dezer asymmetrie is natuurlijk de aanwezigheid van teekening. In dit opzicht bieden de menschen al een heel ongunstig waarnemingsobject, zelfs diegene, welke in de gelukkige omstandigheid verkeerden, dat zij, ook buiten de grillen der mode om, het onnoodig achten het grootste gedeelte hunner huid onder kleedingstukken te verbergen. Want de mensch behoort wat zijn kleurentekening aangaat tot het z.g. self-colour-type, d.w.z. dat de teekening ontbreekt of juist dat zij door eenkleurigheid wordt verborgen. Geheel waar is ook dat alweer niet: meestal steken de behaarde huidplekken door donkerder pigment ook in kleur tegen de onbehaarde (eigenlijk korter en ijler behaarde) af, maar dit maakt niet den indruk van een kleurenpatroon. Hierbij zij

even opgemerkt, dat de vraag of de kleurstof in de huid, dan wel in de haren is opgehoopt, gebleken is van geheel ondergeschikt belang te zijn. Misschien mag de blauwe Mongolen-vlek, die als regel bij Japanners, Koreanen, Chineezzen, Maleiers, maar als uitzondering ook bij sommige Europeanen, bepaaldelijk bij jonge kinderen, in de stuitstreek zich vertoont, als een laatste spoor van huidteekening worden opgevat. Daarvoor pleit, dat die vlek op lateren leeftijd verdwijnt, en ook dat dikwijls nog op andere plaatsen van 't lichaam, vooral romp en ledematen, dergelijke plekken worden aangetroffen, soms zoo talrijk, dat de helft der oppervlakte er mee bedekt is. Wij zien dan ook, dat autoriteiten op dit gebied, zooals de dermatologen MEIROWSKY en LEVEN, en de zooloog TOLDT Jr., niet aarzelen de Mongolenvlek voor homoloog te verklaren met pigmentophooping in de lederhuid van apen en andere zoogdiersoorten. Zij wijzen er ook op, dat er geen reden is, die vlek voor een atavistisch verschijnsel te verklaren, maar dat zij eenvoudig het laatste spoor eener rudimentaire huidteekening vormt. MEIROWSKY en LEVEN gaan in hunne vergelijking tusschen mensch- en dier-kleuring nog veel verder: ook de abnormale kleurverschijnselen, zooals moeder- en wijnvlekken, de witte haarlokken, de gedeeltelijke verwitting en andere geschikte teekening, brengen zij in verband met de normale, d.w.z. regelmatig optredende kleurentekening van andere Zoogdieren dan de Mensch, en zelfs van Vogels. Bijzondere aandacht schenken zij aan de regels omtrent de verspreiding dezer ongewone tekeningsverschijnselen, zij spreken van gesystematiseerde moedervlekken, van overdwarse en overlangsche gestreept- en gevlektheid, en wijzen op het verband tusschen symmetrische en asymmetrische teekening. Ook verdient het opmerking, dat zooals SCHWALBE waarnam, de huid der rugzijde van den romp, der strekzijde van de armen, en der buitenzij van de beenen, meer en donkerder pigment bevat, dan die der tegenovergestelde oppervlakten, dat dus de mensch in deze opzichten een soortgelijke kleurstof-verdeeling vertoont als de viervoetige dieren.

Maar ook zonder op die verschijnselen acht te geven, mag men veilig aannemen, dat voor den Mensch waar is, wat bij alle eenkleurige levende wezens blijkt te gelden: eenheid van tint berust altijd en overal op vervaging eener oorspronke-

lijk aanwezige teekening. De mensch stamt evengoed als alle andere Zoogdieren van geteekende voorouders af, en deze teekening is in eersten aanleg segmentsgewijze over het lichaam verdeeld geweest.

Wie zich de moeite geeft de strepen op katten- en tijgerhuiden, de stippen-lijnen op pantervellen te tellen, zal bemerken, dat hun aantal wel is waar niet met volkomen zekerheid is uit te maken, maar dat als het getal der waargenomen exemplaren groot genoeg wordt genomen om een gemiddelde te bepalen, dit overeen blijkt te komen met het aantal der wervels. Tegelijk echter geraakt men tot het besluit, dat bij geen enkele dezer geteekende huiden de linkerzijde volkomen overeenstemt met de rechter. In dit opzicht blijkt dus geen principieel verschil te bestaan met de z.g. onregelmatige huidpatronen, zooals wij die aantreffen bij de bontgeteekende dieren, b.v. lapjeskatten, hyenahonden, gevlekte doggen, koepaarden, en, als overheerschende teekening, bij de tamme runderen. Aan de eene zijde blijkt het mogelijk, bij nauwer toezien in de schijnbaar ordelooze warwinkel van kleurvlekken sporen van regelmaat te ontdekken, aan de andere valt sterk en onmiddellijk op, dat nimmer de toestand der eene lichaamshelft met dien der andere volledig overeenstemt. Op de rugmiddellijn gaan, wat romp en hals betreft, die beide helften zonder afscheiding in elkaar over, maar op den kop, speciaal op de neus, zijn zij vaak als langs een liniaal over de middellijn van elkaar gescheiden.

Ongelijk is ook de kleuring der beide oogen, niet als uitzondering, maar als regel. Het verschil is echter meestal zoo gering, dat men het niet opmerkt. Het betrekkelijk zeldzame verschijnsel van één blauw en één bruin oog mag als een uiterste variant der normale ongelijkheid worden beschouwd. Dat het evengoed als de schijnbare gelijkheid op erfelijken aanleg berust, wordt ons aangetoond door het tenminste eenmaal waargenomen geval van eenenige tweelingen, van welke de eene het bruine oog links, de andere rechts vertoonde.

Indertijd mocht ik van gewaardeerde ophthalmologische zijde de opmerking vernemen, dat het ter sprake gebrachte verschijnsel van één bruin en één blauw oog niet normaal, maar van pathologischen aard was, daar het laatstgenoemde oog meestal op betrekkelijk jeugdigen leeftijd ziek werd en

te gronde ging. Afgezien nog van het feit, dat dit laatste niet noodwendig het geval behoeft te zijn, vermag ik in de omstandigheid, dat het kleurverschil voor het blauwe oog noodlottig kan blijken, geen reden te ontdekken, om het daarom tot een andere categorie van kenmerken te rekenen dan de z.g. normale verschillen. Tusschen physiologische en pathologische levensverschijnselen bestaat geen principieel onderscheid, de laatste zijn niets dan de reacties van het organisme op ongunstige erfactoren of schadelijke invloeden van de buitenwereld.

In werkelijkheid zijn van geen enkel wezen, en in geen enkel opzicht, de linker en rechter helft gelijk. Wat ons opvalt zijn slechts de uiterste en dus ook zeldzaamste varianten, zoowel in de richting der gelijk- als der ongelijkheid. Ook hooge mate van overeenkomst toch is zeldzaam, en trekt daardoor onze aandacht, ja wekt onzen weerzin, evengoed als buitengewone scheefheid. Een gelaat b.v. waarvan de eene helft het volmaakte spiegelbeeld van de andere schijnt, maakt op ons den indruk van vervelendheid en onbeduidendheid, evenals een persoon wiens arm- en beenbewegingen zuiver symmetrisch geschieden, stijf en machinaal lijkt.

Het schijnt voor de hand te liggen (maar in de wetenschap kan nooit genoeg tegen het voor de hand liggende gewaarschuwd worden), om het onderscheid tusschen de linker en rechter helft van het tweezijdig symmetrische organisme in verband te brengen met de tweeslachtige voortplanting. Wanneer wij b.v. zien dat tusschen de vingers van de linker- en rechterhand verschillen kunnen bestaan, met name dat aan de eene hand de wijsvinger korter, aan de andere langer of even lang als de ringvinger kan zijn, en dat dit verschil zich op gelijksoortige wijze kan vertoonen, wanneer men de beide links en rechts niet-verschillende handen der ouders met elkaar vergelijkt, dan rijst onwillekeurig de voorstelling, dat wij de eene hand aan onze moeder, de andere aan onzen vader zouden kunnen te danken hebben.

Nog sterker dringt zich deze voorstelling aan ons op, als wij onze aandacht schenken aan typisch asymmetrische afwijkingen van den normalen toestand. Dat moedervlekken b.v. erfelijk overgaan van ouder op kind, wordt reeds ver-

kondigd door den volksnaam dezer kleurstofophooping, die zich als misvormingen voordoen, en bijna nooit tweezijdig optreden. Zij zijn echter geen streng aan de vrouwelijke sexe verbonden verschijnsel. Ook van den vader kan de naevus erfelijk op de kinderen overgaan. Dat ouder en kind de vlek of vlekken dikwijls op het overeenkomstige lichaamsdeel vertoonen, is ook algemeen bekend, maar als men gevallen kon opsporen dat het kind de vlek op de corresponderende plaats van de andere lichaamsheft bezat, zou dat m.i. de allermerkwaardigste trek in dit erfelijkheidsbeeld opleveren.

De voorstelling, dat er verband zou kunnen bestaan tusschen den tweezijdigen lichaamsbouw der organismen en hunnen bisexueelen oorsprong, lijkt wel in overeenstemming met het beeld dat wij ons, volgens de hereditieitsleer van MENDEL, moeten maken van de in paren vereenigde dragers der erfelijke eigenschappen, van welke ook altijd de eene van den vader, de andere van de moeder afkomstig moet zijn.

Zijn deze erfelijkheidsdragers aan elkaar identiek, dan is het organisme, welks ontwikkeling zij beheerschen, voor de door hen bedongen eigenschap homozygoot, maar hebben de beide ouders ongelijke factoren geleverd aan hun nakomeling, dan noemt men deze heterozygoot.

Alle genetici nu zijn het met elkaar eens, dat de gevallen van heterozygotie oneindig talrijker zijn dan die van zuivere homozygotie.

Van den vorm en den omvang der erfactoren hebben wij nog geen voorstelling, maar evengoed als van de moleculen der chemische stoffen mogen wij aannemen, dat ook zij een bepaalde structuur bezitten. Koppelen zich dus de mannelijke en de vrouwelijke „genen” voor een bepaalde erfelijke eigenschap twee aan twee, dan ontstaat een tweezijdig symmetrisch dubbel-gen, dat echter slechts in het geval der homozygotie uit twee congruente helften zou kunnen bestaan.

Tegen deze voorstelling van een verband tusschen den symmetrischen bouw der levende wezens en de bi-sexualiteit hunner vermenigvuldiging, is natuurlijk aan te voeren, dat de voortplanting ook monosexueel of asexueel kan zijn. Overwegend lijkt mij dit bezwaar niet, daar het de vraag is, of niet de geslachtelijke voortplanting oorspronkelijker is dan de ongeslachtelijke. In allen gevalle echter mag men de *voortplanting*

beschouwen als het voornaamste kenmerk van het leven. Altijd nu treedt deze voortplanting op als schepping van nieuwe organismen, nooit als bloote vermeerdering van levensstof. Daarom schijnt het mij ook verkeerd de mogelijkheid van het bestaan eener diergelijke stof te suggereeren, door het gebruiken van een benaming als protoplasma. Want hoe diep men ook overtuigd moge zijn van de waarheid, dat leven enkel en alleen gebonden is aan levende wezens, aan individuen, door het mechanische, schijnbaar gedachtelooze gebruik van een woord als protoplasma vormt zich onwillekeurig een voorstelling eener niet georganiseerde grondstof, waaruit de organismen, door dat symbolische factotum „de Natuur”, worden voortgebracht, als beelden uit de boetseerlei. Des te eerder laat men zich door deze voorstelling meevoeren, omdat in de wereld der mineralen werkelijk iets dergelijks voorkomt, waar wij de kristallen als individuen uit het vormlooze magma zich zien formeeren.

Men moge vrij waarschuwen tegen een dergelijke verkeerde opvatting eener benaming, b.v. door het gezegde : „Protoplasma is geen physico-chemisch, maar een biologisch begrip”, de onjuiste voorstelling blijft bestaan en beheerscht ons geheele denken, juist omdat wij ons van haar macht zoo weinig bewust zijn. Het gaat er mee als met alle abstracte begrippen. Denkt aan den naam van dit Congres : Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig. Over het epitheton Nederlandsch wil ik niets anders zeggen dan de hoop uitspreken dat de fictie der Nationaliteit de internationale verbroedering aller menschen niet in den weg moge staan, maar integendeel steeds meer bevorderen. Doch Natuur- en Geneeskunde ! In de eerste plaats : bestaat er een afzonderlijke Natuurwetenschap ? Immers evenmin als een afzonderlijke Natuur. Alles is Natuur, omdat er geen onnatuur bestaat. De tegenstelling tusschen Natuur- en geesteswetenschap heeft evenmin zin, als die tusschen natuur- en geneeskunde. Toch heeft zich onder den invloed dezer laatste het begrip pathologie weten te ontwikkelen, dat van uit de menschelijke geneeskunde de geheele biologie heeft doordrongen, en ons allen bevangen heeft in het dwangbegrip van tweeerlei tegengestelde toestanden der levende wezens, de physiologische en de pathologische. Eveneens is het gesteld in de beschrijvende biologie : de noodzakelijkheid, voort-

vloeiende uit de beperktheid van den menschelijken geest, om door indeeling en rangschikking orde te brengen in onze kennis van de levende wereld rondom ons, heeft veroorzaakt dat wij de in onzen geest ontstane begrippen en voorstellingen van Rijk, Klasse, Orde, Familie, Geslacht, Soort en Varieteit, voor werkelijkheden zijn gaan aanzien, en eindelooze moeite en strijd besteed hebben aan hunne bepaling en omschrijving. Denk aan den hartstochtelijken strijd over den Oorsprong der Soorten, terwijl het duidelijk is, dat de soorten alleen abstract bestaan in het brein van den mensch. Daarbij moest noodzakelijkerwijze de grondwaarheid, dat alle leven gebonden is aan afzonderlijke wezens, aan georganiseerde individuen, op den achtergrond geraken. Haar wederom tot het middelpunt te maken van het wetenschappelijk onderzoek, lijkt mij de voornaamste taak van de biologie der 20e eeuw.

Voor dat individueele onderzoek nu leent zich geen levend wezen beter dan de Mensch. Van deze diersoort toch geldt het als iets vanzelf sprekends, dat ieder individu afzonderlijk wordt beschouwd, in al zijn levensuitingen, geestelijk zoowel als lichamelijk, en dat het resultaat onzer beschouwingen wordt gecodificeerd.

Wel zijn zoowel de methode van onderzoek als die van de vastlegging der verkregen resultaten nog uiterst gebrekkig en onvolledig, maar in allen gevalle is thans de overtuiging reeds algemeen doorgedrongen, dat de wetenschap van den mensch in al zijne nuances, anatomie, physiologie, psychologie, sociologie, palaeontologie, pathologie, oecologie, genealogie, en hoe al die vakken meer mogen heeten, een en ondeelbaar is, en dat die wetenschap altijd en overal moet wortelen in het onderzoek van het individueele menschelijke wezen.

Deze rede wordt door de vergadering warm toegejuicht. De voorzitter, de heer G. C. NIJHOFF, brengt den spreker hartelijk dank voor zijne rede.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer **P. ZEEMAN** voor zijne rede over **Nieuwe uitkomsten der natuurkunde**.

Het is niet gemakkelijk om in een voordracht van een enkel uur eenig inzicht te geven in nieuwe uitkomsten der natuurkunde. Want de tegenwoordige physica is zoozeer doorweven

van abstracte beschouwingen, dat wie nimmer gelegenheid had daarmee in aanraking te komen zich moet gevoelen als een gans in de mist, een Servische uitdrukking niet onbekend aan de lezers van MICHAEL PUPIN's merkwaardige biographie „From immigrant to inventor”.

Ik mag mij daarom er wel over verheugen dat ik mag spreken tot de beoefenaren der natuurwetenschappen en der geneeskunde, en daarover dat in Nederland de geneeskundigen zulk een breede natuurkundige vooropleiding ontvangen.

In 1911 was de laatste maal dat dit congres in Groningen bijeenkwam, waarbij in deze algemeene vergadering het woord werd gevoerd door KAPTEYN, den grooten astronoom, wiens naam over de geheele wereld in de kringen der astronomen sympathieke en dankbare herinnering opwekt.

Men heeft gezegd dat wij leven in een periode van Renaissance der natuurkunde. Inderdaad zijn in de laatste dertig jaar geheel nieuwe fundamenteele, experimenteele waarheden bekend geworden en de stoutste theorieën geboren.

De snelheid van dezen vooruitgang is ook na 1911 niet verminderd, zooals moge blijken door een paar gegevens in de herinnering terug te roepen.

De ontdekking van den suprageleidenden toestand van metalen bij de temperaturen van vloeibaar helium door KAMERLINGH ONNES dateert van 1911. LAUE's ontdekking van de interferentie der Röntgenstralen staat geboekt op 1912. BOHR's theorie der spectra wordt in 1913 gepubliceerd, en in het zelfde jaar komen de onderzoekingen van MOSELEY en de BRAGG's.

In 1915 komt de algemeene relativiteitstheorie van EINSTEIN, SOMMERFELD's theorie der fijnstructuur der spectraallijnen. In 1919 de bevestiging van EINSTEIN's voorspelling omtrent de afbuiging van het licht door de zon, de isotopen-onderzoekingen van ASTON, en de kunstmatige ontbinding van de kern van het stikstofatoom door RUTHERFORD. In 1921 verklaart BOHR uit de quantentheorie het periodieke systeem der elementen. Eindelijk in 1923 de ontdekking van het COMPTON-effect. Ook zou ik dit lijstje gemakkelijk nog wat kunnen uitbreiden.

Experimenteel vernuft en wetenschappelijke verbeelding samen hebben onze kennis der natuur op deze buitengewone

wijze verrijkt. Er kan geen sprake van zijn om te schetsen wat in de laatste veertien jaar werd verkregen. Trouwens wat de relativiteitstheorie betreft, zijn de leden van dit congres toen het te 's Gravenhage bijeenkwam, reeds door LORENTZ op onnavolgbare wijze ingelicht. ¹⁾

En van drie der onderzoekingen die ik noemde, zullen wij door ASTON, COSTER, KRAMERS uit de eerste hand in de sectie vergaderingen het nieuwste kunnen vernemen.

Ik wil nu iets gaan mededeelen over enkele nieuwere experimentele onderzoekingen, waarbij ik een keus heb moeten doen. Wij beginnen met een onderzoek van den Amerikaanschen natuurkundige MICHELSON. Het is een voorbeeld van een reeks proeven, die meer dan dertig jaar geleden werd begonnen in een natuurkundig laboratorium, en die kort geleden in het observatorium op den Mount Wilson in Californië is afgemaakt. Wat de grondslagen betreft rust het onderzoek geheel op de undulatietheorie van het licht.

MICHELSON brengt voor het objectief van een kijker een scherm met 2 spleetvormige openingen (fig. 1). Indien de kijker op een ster is gericht, komen door de beide openingen

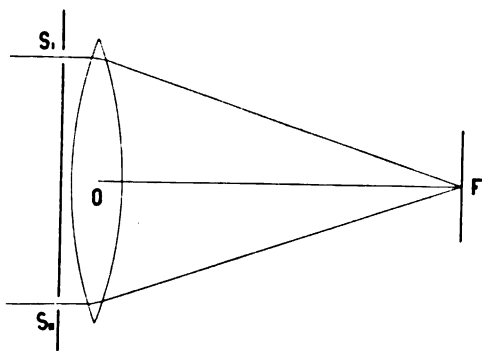


Fig. 1.

lichtstralen, die in het brandvlek van den kijker samenkomen en daar aanleiding geven tot een interferentiebeeld, bestaande uit een reeks heldere en donkere strepen. Heeft men met een dubbelster te doen, dan geeft elk der sterren een eigen interferentiebeeld. Als wij onderstellen, dat de ver-

bindingslijn der componenten van de dubbelster evenwijdig is aan de verbindingslijn der openingen dan zullen de twee systemen van strepen van elkaar gescheiden zijn als de afstand der twee sterren groot is. Staan de sterren echter

1) Zie „De Graviteitstheorie van EINSTEIN en de grondbegrippen der natuurkunde”, rede gehouden op het XVI^{de} Ned. Nat. en Geneesk. Congres te 's-Gravenhage, 12 April 1917, door Prof. Dr. H. A. LORENTZ.

zeer dicht bij elkaar, dan vallen de interferentiebeelden over elkaar heen. Zijn zij buitendien even sterk, dan kunnen de interferentiestrepen geheel verdwijnen. De interferentiebeelden



Fig. 2.

zien er onder verschillende omstandigheden verschillend uit en een indruk daarvan geeft de photo (fig. 2).

MICHELSON heeft ons geleerd hoe uit den afstand der beide openingen voor het objectief waarbij de strepen verdwijnen, kan worden afgeleid de hoek waaronder de sterren van elkaar staan. Niet alleen de afstand maar ook de diameter van enkele sterren heeft MICHELSON door deze methode kunnen meten. De beide openingen in het scherm zouden dan echter zeer ver van elkaar verwijderd moeten worden, wat de interferentiestrepen zeer fijn maakt. MICHELSON heeft dit bezwaar weten te vermijden door van een combinatie van spiegels gebruik te maken, die bovendien toelaat om de macht der methode te vergrooten. De spiegeltelescoop van Mount Wilson van 2,5 M. middellijn is voorzien met spiegels die op 7 meter afstand kunnen worden gebracht, waardoor dus de inrichting equivalent wordt aan een kijker met een lens van 7 Meter diameter. (Fig. 3, fig. 4).

De schijnbare diameter van drie vaste sterren, n.l. Betelgeuze, Antares, Arcturus, is met dit geweldige interferentie apparaat bepaald. In boogmaat blijkt de diameter van Betelgeuze $0.045''$ te zijn. Daar ook de werkelijke afstand, waarop deze sterren staan, bekend is, kon MICHELSON berekenen, dat de diameter van Arcturus 20 maal, van Antares 150 maal en van Betelgeuze 300 maal zoo groot is als die van de zon (fig. 5). De ster Betelgeuze is dus zoo groot, dat zij nog juist binnen de baan van de planeet Mars in ons zonnestelsel zou kunnen worden geborgen. Het is een ware reuzenster. De astronomen hadden reeds gronden aangegeven, waaruit men dit besluiten kon. MICHELSON's methode leverde een schitterend bewijs voor hun gevolgtrekking. Het is merkwaardig, dat de methode van MICHELSON, die van groote schoonheid en eenvoud is, zoolang door de astronomen onbenut is gebleven. Misschien is dat wel daaraan toe te schrijven, dat de astronomen, die al zoozeer

geplaagd worden door atmosferische storingen wanneer zij van hun kijkers gebruik maken, een zoo buitengewoon gevoelig instrument als de interferometer in het geheel niet hebben

durven gebruiken. Eigenaardig, hoewel verklaarbaar, is, dat de interferentiestrepen zoo ongevoelig blijken voor atmosferische storingen.

Een ster als Betelgeuze heeft nog een groote toekomst voor zich. De astronomen denken zich in aansluiting aan een theorie, die de astronoom RUSSELL in 1914 heeft opgesteld de ontwikkeling van een ster ongeveer als volgt. Een vaste ster begint in een nevelstadium van geweldige afmetingen, als

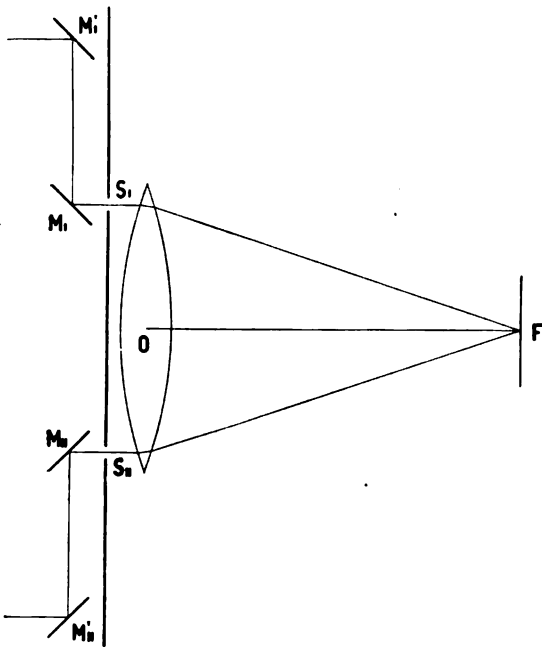


Fig. 3.

rood lichtende ster wordt zij ons zichtbaar. In lateren tijd zal zij zich samen-trekken en geel en wit worden.

Tegelijkertijd wordt zij veel heeter en dichter. Dan komt een kritisch stadium, de opgaande ontwikkeling gaat in een afdalende over en terwijl de reuzenster

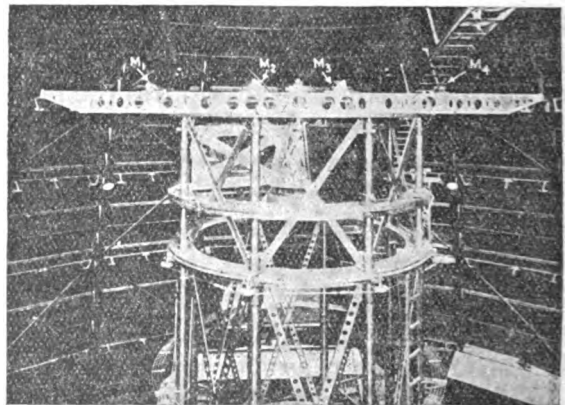


Fig. 4.

eerst in rood-geel-wit heeft geschitterd, krijgen wij nu met een dwergster te doen die wit-geel-rood-zwart wordt. Dit komt omdat de door uitstraling verloren gaande warmte nu niet meer door verdere samentrekking der ster en uit andere bronnen kan worden gecompenseerd.

Onze zon is reeds een dwergster, zij is geel en van betrekkelijk groote dichtheid. Ook zij zal eenmaal worden uitgebluscht, maar zeer, zeer lang zal dat nog duren. Niemand onzer behoeft zich daarover ongerust te maken en er is nog alle tijd om rekening te houden met onvolledigheden der theorie. In 1916 heeft EDDINGTON aan de theorie van RUSSELL een zeer belang-

rijke uitbreiding gegeven door het invoeren van den stralingsdruk. Door de electromagnetische lichttheorie is bewezen, dat alle straling met een druk verbonden is, en door experimenten van LEBEDEW en NICHOLS is deze uitkomst bevestigd.

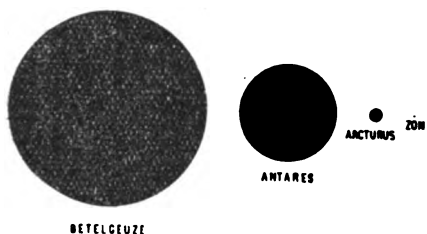


Fig. 5.

EDDINGTON heeft nu kunnen bewijzen, dat de stralingsdruk bij bijzonder groote gasbollen een belangrijk deel van den gravitatie-druk kan worden. Hieruit volgt dan dat zulk een gasbol niet meer stabiel kan blijven, maar toen slotte als ook de middelpuntvliedende kracht gaat meewerken uit elkaar moet springen. Door EDDINGTON's theorie wordt aldus verklaard, dat de massa's der verschillende sterren niet zoo heel ongelijk zijn in overeenstemming met wat de astronomen uit waarnemingen aan dubbelsterren hebben afgeleid. Nog een andere belangrijke uitkomst uit EDDINGTON's theorie verdient te worden genoemd: hoe grooter de massa van een ster is, hoe hooger haar temperatuur kan komen. Is de massa van een ster minder dan een zevende deel der zonnemassa dan kan zij aan haar oppervlak nooit 3000° bereiken, en zou dan onzichtbaar moeten blijven.

Deze toepassingen van de natuurkunde op de astronomie geven duidelijk aan hoe nauw het verband tusschen beide wetenschappen is. Beide trekken daar voordeel van. Vele proeven die in het natuurkundig laboratorium niet of alleen op uiterst kleine schaal kunnen worden gedaan, zijn in zon

en sterren in rijke variatie en op geweldige schaal waarneembaar.

Van de wereld der sterren dalen wij af tot die der atomen. Ieder atoom is een zonnestelsel in het klein. Tenminste eenigermate. De krachten die op de deelen van het atoom werken, zijn electriche krachten. De banen, die de deelen beschrijven, zijn veel gecompliceerder dan de planetenbanen en nog andere bijzonderheden komen er bij te pas.

In algemeene trekken is het atoom volgens de voorstelling van RUTHERFORD zeer eenvoudig. Er is een zeer klein centraal gedeelte, de kern genaamd, waaraan practisch de heele massa van het atoom is gebonden, en rond die kern bewegen zich een of meer kleine deeltjes: de electronen. De kern is met de zon te vergelijken waaromheen de electronen als planeten bewegen.

Alle electronen zijn negatief geladen, en alle zijn ze even groot, onafhankelijk van het element waarin ze voorkomen zooals J. J. THOMSON, LENARD en anderen lang geleden aantoonde. Daarentegen zijn de kernen van de verschillende soorten van atomen altijd verschillend in massa, en altijd positief geladen.

Een waterstofatoom bestaat uit een bepaalde kern en één electron; een heliumatoom uit een bepaalde kern en twee electronen, een lithiumatoom uit een kern en drie electronen; zoo gaat het verder tot wij eindelijk komen aan het zwaarste atoom dat wij kennen, dat van uranium met een zware kern en twee-en-negentig electronen, die er om heen bewegen. Altijd is de electriche lading van de kern positief en zoo groot dat die van het geheele atoom juist nul kan zijn. De massa van de kern is als die van waterstof één is, bij helium vier, bij lithium ongeveer zeven, en verder de getallen die in de tabellen der atoomgewichten door de chemici reeds lang geleden werden opgenomen.

Hoe de electronen zich in het atoom bewegen is door het genie van BOHR gedeeltelijk bekend geworden. Volledig kan dit probleem alleen nog maar worden opgelost voor de waterstof en elementen, die daarmee vergeleken kunnen worden. BOHR heeft op het atoommodel van RUTHERFORD de theorie der quanten toegepast. Het buitenste electron speelt bij de licht-

uitzending een bijzondere rol. Het kan bewegen in een aantal stabiele banen, die volgens de regelen der quantentheorie door zekere quantengetallen, gewoonlijk kleine geheele getallen, bepaald zijn. Een spectraallijn wordt uitgestraald als het electron overspringt van een baan met een bepaalde energie naar een tweede baan met mindere energie. Schematische teekeningen van de banen der electronen, geteekend overeenkomstig de theorie van BOHR, zijn door KRAMERS gepubliceerd. Wij geven daarvan een paar voorbeelden. (Fig. 6, 7 en 8). De middellijn van de baan van het electron in het waterstof atoom is omstreeks 10^{-6} c.M., en deze eenheid is door de lengte van het streepje in de figuur aangegeven. De kern heeft een middellijn van 10^{-13} c.M. Het atoom is dus zeer ijl.

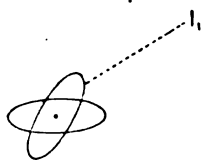
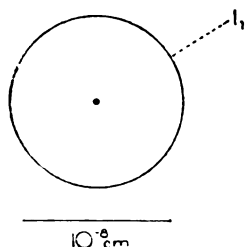


Fig. 6 en 7.

Als deze zaal de ruimte van een atoom voorstelt, is de kern kleiner dan een speldeknoop. Het zou natuurlijk zeer interessant

zijn om aan de hand van de theorie van BOHR na te gaan hoe de verschillende atomen gebouwd zijn, en hoe het BOHR in 1921 gelukte de meest in het oog vallende trekken van het periodieke systeem der elementen te verklaren. Wij kunnen nu begrijpen hoe het mogelijk is dat als we de elementen in hun natuurlijke volgorde rangschikken, er voor den dag moeten komen groepen van elementen met gelijksoortige eigenschappen als de ijzergroep en de groep der zeldzame aarden.

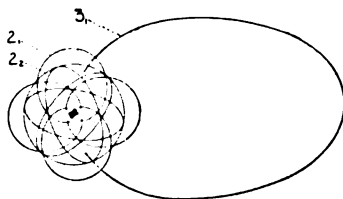


Fig. 8.

De theorie heeft ook kunnen voorspellen dat er een bepaald verband moet bestaan tusschen de optische spectra, die een element uit kan zenden wanneer er achtereenvolgens een electron uit het atoom wordt weggenomen. Schitterend werden

de voorspellingen der theorie bevestigd door PASCHEN's waarnemingen van dubbel geïoniseerd aluminium, door FOWLER's proeven over het spectrum van driemaal geïoniseerd silicium, en door het onderzoek in het uiterste ultraviolet van tweemaal geïoniseerd borium door BOWEN en MILLIKAN.

In de handen van SOMMERFELD heeft de theorie van BOHR een verklaring gegeven van de fijne structuur die de spectraallijnen vertoonen. Bij deze verklaring werden naast de cirkelbanen ook elliptische banen ingevoerd, terwijl met de verandering van de massa van het electron door de snelheid rekening wordt gehouden. In plaats van de lijnen die bij de eenvoudige theorie van BOHR werden gevonden, komt dan inplaats van een lijn een groep van lijnen. De theorie is door metingen bij helium nauwkeurig bevestigd.

Veelbelovend is ook de toepassing van de theorie van BOHR op de problemen, die zich voordoen wanneer een atoom in een magnetisch veld wordt gebracht. SOMMERFELD, DEBYE en BOHR zelf hebben hier vruchtbare beschouwingen geleverd. De studie van de effecten, die in het magnetische veld optreden, levert ons de mogelijkheid om in detail te bestudeeren hoe de intra-atomaire processen verlopen onder den invloed van magnetische krachten. Het atoomgebouw kan dan diepgaande veranderingen ondergaan.

Spectraallijnen die buiten het veld enkelvoudig zijn, worden door de magneetkracht in componenten gesplitst. In de eenvoudigste gevallen in twee of drie componenten, overeenkomstig de klassieke, maar nog altijd mooie theorie van LORENTZ, die ook met de nieuwste theorie van BOHR een diepgaande analogie oplevert. Dikwijls echter in veel meer componenten. Ik laat u een enkel voorbeeld van deze meer samengestelde splitsingen, opgenomen in het Amsterdamsche laboratorium (Fig. 9, 10, 11) zien. Een zinklijn die in 9, een chroomlijn die in 15, en een andere chroomlijn die in 21 componenten is gesplitst. In de reproductie zijn een paar componenten weggevallen. De theorie is er nog ver van af om ons deze zogenaamde „anomale” splitsingen te verklaren. Het is echter aan LANDÉ in den laatsten tijd gelukt om alle anomale splitsingen in eenvoudige formules samen te vatten, daarbij geleid door de grondgedachten van de quangentheorie. Landé's gedeeltelijk empirisch schema veroorlooft ons de magnetische

splitsing quantatief voor alle soorten van lijnen, die tot spectraal reeksen zijn geordend, te voorspellen. Niet alleen voor dubbelreeksen (voorbeeld natrium), drievoudige reeksen (voorbeeld kwik), maar ook voor zulke samengestelde spectra die

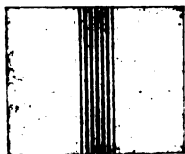


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.

vijf-voudige reeksen (chrom) en zes-voudige reeksen (mangaan) te zien geven.

Ik beschouw de verkregen uitkomsten van LANDÉ en anderen als uiterst belangrijk, omdat er zoo duidelijk uit blijkt, dat er aan de quantentheorie in de fundamenteen iets ontbreekt daar het invoeren van *halve* quantengetallen noodig is bij de beschrijving der verschijnselen in het magnetische veld.

De door STARK ontdekte inwerking van een electrisch veld op lichtende waterstof is buitengewoon ingewikkeld. De lijnen van de waterstof worden in zeer vele componenten gesplitst. Maar in tegenstelling met de magnetische splitsing is de theorie van het STARK-effect uit de principes der quantentheorie volledig door SCHWARZSCHILD en EPSTEIN ontwikkeld. Van alle karakteristieke veranderingen kon volkomen rekenschap worden gegeven, en KRAMERS kon zelfs de eigenaardige verdeling van de intensiteiten der componenten afleiden. De verklaring van het STARK-effect is zoo een der sterkste bewijzen voor de quantentheorie geworden.

Het is zeer interessant dat de quantentheorie niet alleen over vorm en grootte der electronenbanen in het atoom ons menige bijzonderheid weet te vertellen, maar ook over de standen, dier banen ten opzichte van de richting van een electrisch of magnetisch veld. Verrassend is nu, dat niet alle standen der banen mogelijk zijn maar alleen enkele weinige, geheel bepaalde. Dit volgt reeds uit de magnetische splitsing der spectraallijnen in *scherpe* componenten. Maar om tot dit besluit te komen is een lange redeneering noodig. Door een beslis-

send experiment van STERN en GERLACH wordt deze quantiseering der banen in de ruimte echter direkt aangetoond. Deze onderzoekers zenden een uiterst fijne straal van zilveratomen door een niet homogeen magneetveld. Zulk een veld oefent niet alleen richtende krachten uit, maar brengt ook zijwaartsche afwijkingen teweeg.

De fijne straalbundel treft loodrecht op een plaatje. Zonder veld wordt een scherp begrensde afbeelding der opening waardoor de straal begrensd is voor zijn intrede in het veld, verkregen. Met het magneetveld valt de straal in twee bundels uiteen. Dit is alleen te verklaren door de orienteering der zilverdeeltjes in het magneetveld, die overeenkomstig de eischen van de quantentheorie, voor de eene helft in de richting der krachtlijnen, voor de andere helft in tegengestelde zin worden afgeweken. Bij koper en goud moeten volgens de optische verwachting de atoomstralen op dezelfde wijze als bij zilver worden afgeweken, bij lood moet geen afwijking optreden. Ook deze voorspellingen zijn door nieuwe proeven van GERLACH bevestigd. Tenslotte mogen we hier opmerken, dat de analogie tusschen het zonnestelsel en een atoom niet in bijzonderheden geldig is. Als een komeet een bezoek aan ons zonnestelsel brengt, zullen we dit in de toekomst blijven bemerken aan een verandering van de lengte van het jaar zelfs als een botsing is uitgebleven.

Daarentegen mag een alphadeeltje zelfs een electron uit een atoom wegschieten, zonder dat zulks blijft nawerken. Binnenkort is door het opvangen van een nieuw electron de oude toestand weer volkomen hersteld. De geschiedenis van een waterstofatoom is op verschillende plaatsen van het heelal geheel verschillend. Toch weten we dat de roode waterstoflijn van een nevelvlek en van een Geisslersche buis éénzelfde aantal trillingen uitzendt.

We willen na deze opmerkingen over de atomen nog meer naar de diepte gaan en in letterlijken zin tot de kern doordringen. De verschijnselen der radio-activiteit bij uranium, radium, thorium hebben ons bekend gemaakt met drie soorten van stralen, alpha, beta, gamma-stralen, die behooren bij een gevolg zijn van spontane explosies van de atomen der radio-actieve stoffen. De alpha-stralen en beta-stralen zijn

deeltjes die worden uitgezonden met groote snelheid, terwijl de gamma stralen zeer doordringende Röntgen-stralen zijn. De energie die bij de atomische explosies voor den dag komt, is geweldig en blijkt uit de verbazingwekkende snelheden van de alpha- en beta-deeltjes. De beta-deeltjes zijn electronen met snelheden die soms die van het licht nabij komen. De alpha deeltjes zijn positief geladen helium atomen. Zij zijn afkomstig uit de kern van de radio-actieve atomen, en moeten dus tot de bouwstenen daarvan behooren. De snelheid der alpha-stralen is bij het begin van hun loopbaan omtreeks 10^9 cM./sec. of 10,000 Km./sec. Daar zij buitendien zeer klein zijn, n.l. veel kleiner dan een helium atoom, (dat als het zijn beide electronen verloren heeft, een alphadeeltje wordt) zijn de alpha deeltjes een onschatbaar hulpmiddel voor het onderzoek der atoomstructuur geworden. Men kan er mee door de atomen heen schieten en uit de verandering van de baan van het alphadeeltje uiterst belangrijke conclusies trekken.

Uit proeven over de verstrooiing der alphadeeltjes bij doorgang door de materie heeft RUTHERFORD zijn hypothese van de kleine positieve kern afgeleid. De alphadeeltjes kunnen worden waargenomen door het lichtverschijnsel dat zij teweegbrengen wanneer zij een scherm treffen dat met een laagje zinksulfide is bedekt. Deze zoogenaamde scintillatie-methode laat toe de afzonderlijke alphadeeltjes te tellen en in tal van onderzoekingen van RUTHERFORD en anderen is zij van onschatbare waarde geweest. Deze methode doet ook dienst in de recente fundamenteele onderzoekingen van RUTHERFORD over het verbrijzelen der kernen van elementen. RUTHERFORD liet alpha stralen afkomstig van Ra C door waterstof en andere gassen gaan. Hun snelheid is $2 \cdot 10^9$ cM./sec., hun dracht 7 cM., d.w.z. zij kunnen in lucht van atmosferische druk een schermpje met zinksulfide nog tot lichten brengen bij een afstand kleiner dan 7 cM., bij een grooteren afstand niet. Ik heb mij veroorloofd hier het Hollandsche woord „dracht” te gebruiken inplaats van de veelal gebezigde „reikwijdte”. In waterstof kunnen nu de alphadeeltjes uit de atomen de kern wegschieten en aan de waterstof-kernen een groote snelheid geven. Deze hebben omdat zij een viermaal kleinere massa hebben een dracht, die grooter is dan die der primaire alphadeeltjes, en wel van 28 cM. RUTHERFORD's merkwaardigste uitkomst was

echter dat in zuivere stikstof ook zulke waterstofkern stralen konden worden aangetoond. Daarmee was dus bewezen dat de stikstofkern kon worden stukgeschoten bij het bombardement met de alpha stralen. Met CHADWICK kon RUTHERFORD deze snelle waterstofkernen verder aantoonen bij het bombardement van borium, fluor, natrium, aluminium, en phosphorus. Bij de beide laatste elementen is de dracht bijzonder groot, bij aluminium zelfs 80 cM. De energie van de uittredende deeltjes is grooter dan die van het invallende alpha deeltje. Dit zou er op wijzen dat bij het bombardement de inwendige energie van de kern vrij komt. De kans dat een alpha deeltje de kern juist treft, is bijzonder klein. Gemiddeld zal slechts 1 van miljoen alpha deeltjes de kern zoo treffen dat een waterstofkern wordt vrij gemaakt. Voor de waterstofkern is de naam „proton” ingevoerd. Het waterstofatoom bestaat dus uit een proton en een electron. Het is zeer waarschijnlijk dat alle kernen opgebouwd zijn uit protonen, electronen en alpha-deeltjes. Maar ook de alphadeeltjes zelf zijn waarschijnlijk slechts een secundaire eenheid en bestaan dan uit 4 protonen en 2 electronen. Dit zou onze opvatting van elementen zeer vereenvoudigen. Inplaats van 92 soorten van atomen, zouden we alleen van twee soorten deeltjes, proton en electron behoeven te spreken. De studie der isotopen geeft een bijzonderen steun aan die opvatting.

De uitkomsten van RUTHERFORD zijn in den laatsten tijd bevestigd en gedeeltelijk uitgebreid door KIRSCH en PETTERSON. Inplaats van op het werk van deze onderzoekers in te gaan, wil ik liever nog laten zien op welke wijze het geniale werk van RUTHERFORD met de mooie en machtige methode van C. T. R. WILSON is bevestigd geworden. Door WILSON's methode kan men de banen van een alphadeeltje of van andere electrische deeltjes direkt zichtbaar maken.

Zij berust op de condensatie van waterdamp, door plotselinge expansie, op de ionen die in de baan van het alphadeeltje gevormd worden. Aan iedereen moet de schoonheid en waarde van deze soort foto's opvallen, waarin elke straal door één enkel electron of één enkel alphadeeltje gevormd wordt. (Fig. 12).

In de foto's van WILSON komen soms plotselinge afbuigingen voor, die moeten worden toegeschreven aan de botsing van de alphadeeltjes met de atomen van het gas in de expansie-

ruimte. Soms is de afbuiging zeer sterk en dan neemt men ook waar de baan van het op zij geduwde atoom. BLACKETT heeft in 1923 stereoskopische opnamen van de banen der alpha-deeltjes gemaakt en daardoor belangrijke quantitatieve gegevens gekregen. De

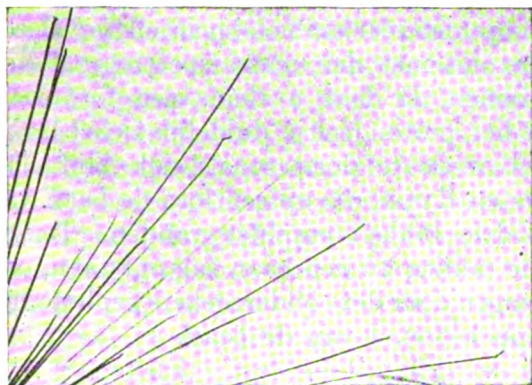


Fig. 12.

geprojecteerde foto (Fig. 13) heeft betrekking op een alphadeeltje dat tegen een zuurstofkern botst. De korte baan is die van de zuurstofkern. De metingen op deze gevorkte banen leveren de te verwachten waarden voor de

verhouding der massa's van de botsende deeltjes.

Een paar maanden geleden heeft BLACKETT het uitwerpen van een proton uit de stikstofkern met de methode van WILSON, zooals die door SHIMIZU is gewijzigd, kunnen photographieren. Hij maakte een groot aantal foto's, die de gewone elastische botsing tusschen alpha deeltjes met stikstofatomen vertoonden en waarbij de baan van het alphadeeltje zich in tweeën vertakt. Onder de opnamen waren er acht van een geheel afwijkend type, onder 400.000 normale. Dadelijk valt de baan van het uitgeworpen proton op. Deze bestaat uit een

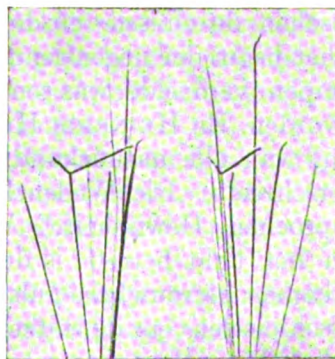


Fig. 13.

fijne rechte tak, zooals die te verwachten is bij een deeltje van kleine lading en groote snelheid. De tweede tak ziet er uit als die van een stikstofkern bij de gewone opnamen. Echter zou er nog een derde tak mogen verwacht worden corresponderende met de baan van het alphadeeltje na de botsing.

Daar deze er niet is, blijkt dus dat het alphadeeltje gebonden wordt door het overschot van de stikstofkern. Er moet dus een nieuwe kern met een massa 17 en een atoomgetal 8 worden gevormd. De verrichte metingen zijn hiermee niet in strijd.

Er zou dus een isotoop van zuurstof gevormd zijn. Waarschijnlijk is deze isotoop niet zeer stabiel, en in elk geval zoo zeldzaam dat wij die niet met den massa-spectrograaf van ASTON kunnen aantoonen. Ik laat u thans een foto zien, waarop de baan van het protondeeltje duidelijk zichtbaar is. Er is hier nog veel werk te doen zooals ook blijkt uit proeven van HARKINS en RYAN, die op een foto de baan van het alphadeeltje in drie takken gesplitst vonden. Terwijl AKIYAMA verscheidene takken uit een baan zag ontstaan, ook in één geval. De botsingen door deze onderzoekers gefotografeerd, geschiedden op het eind van de baan.

In het voorgaande was herhaaldelijk sprake van onderlinge botsingen van atomen, electronen, kernen waarbij in vele gevallen de mechanische problemen, die zich voordoen dezelfde zijn als bij de botsing van twee biljartballen. Het moet wel ongelooflijk klinken dat soortgelijke beschouwingen ook op het licht van toepassing zouden kunnen zijn. Immers de strijd tusschen de emissie- en de undulatietheorie van het licht die in het begin der negentiende eeuw de natuurkundigen in twee kampen verdeelde, was ten gunste der undulatietheorie beslist geworden. En HEINRICH HERTZ kon zeker zijn van de instemming van alle natuurkundigen toen hij in 1889 de woorden neerschreef: „Die Wellentheorie des Lichtes ist, menschlich gesprochen, Gewissheit.” Wat de buiging en de interferentie van het licht betreft, is de undulatietheorie nog steeds onze volkomen betrouwbare gids gebleven, maar de lichtelectrische verschijnselen en de uitzending van electronen onder den invloed van Röntgenstralen wijzen op een concentratie der energie der lichtgolven in enkele punten, en voerden EINSTEIN tot de hypothese der „Lichtquanta”, en daarmee tot een soort emissietheorie.

LORENTZ heeft met nadruk op de moeilijkheden dezer hypothese gewezen. De waarnemingen met groote kijkers stemmen geheel overeen met de undulatietheorie, en bewijzen dat lichtbundels die 1 of 2 M. van elkaar staan nog duidelijk

interferentie verschijnselen kunnen geven. Zou men dan lichtquanten van een paar vierkante meters oppervlak en bijvoorbeeld een meter dikte willen aannemen?

De proeven van MICHELSON over de dubbelsterren, waarover ik u in het begin van mijn voordracht sprak en waarbij de afstand der bundels 7 meters bedraagt, zouden deze argumentatie nog heel wat versterken. De beide theoriën schijnen geheel onvereinigbaar, hoewel beide tot nieuwe uitkomsten voor de natuurkunde hebben geleid.

In 1923 heeft ARTHUR H. COMPTON van de Universiteit van Chicago, geïnspireerd door de theorie der lichtquanta een uiterst belangrijke proef genomen, die wel een sterk bewijs voor de geconcentreerde lichtquanta schijnt.

COMPTON, onderstellende de juistheid van EINSTEIN'S hypothese, redeneert ongeveer als volgt.

Het lichtquant, met een bepaalde energie, alleen afhankelijk van zijn golflengte en een constante, botst tegen een vrij electron, geeft daar aan een deel van zijn energie af en wijkt dan af van zijn oorspronkelijke richting met verminderde energie. Maar verminderde energie wil hier eenvoudig zeggen groter golflengte. Derhalve door botsing met een vrij electron moet de golflengte van opvallend licht veranderd worden en wel van violet naar rood iets verkleuren. COMPTON heeft, door de wetten van de mechanica op de botsing tusschen een lichtquant en een electron toe te passen, een formule afgeleid voor deze vergroting van de golflengte.

De uitkomst is een bedrag van de orde van een twintigste deel van een Angström-eenheid als maximum, en afhankelijk van de richting waarin de afgeweken golf naar den spectroscop komt.

Voor de verificatie heeft COMPTON Röntgenstralen gebruikt, die in wezen met het licht overeenstemmen, maar van veel kortere golflengte zijn. Relatief is daardoor het effect veel groter bij Röntgenstralen dan bij licht.

Met de karakteristieke Röntgenstralen van molybdeen en als verstrooiende stof graphiet met vrije of bijna vrije electronen heeft COMPTON de door hem berekende formule getoetst. Hij vond dat de onderzochte lijnen naar het rood verschoven waren en met ongeveer het bedrag dat zijn formule aangaf. Ross van Stanford University heeft de proef herhaald met

een nauwkeuriger methode en bevestigde de uitkomst van COMPTON. DUANE, van HARVARD University, herhaalde de proef op de wijze van COMPTON, maar vond de COMPTON verschuiving *niet*. En zoo was er zooals RUTHERFORD het uitdrukte haast een nieuwe burgeroorlog over dit effect ontstaan. Gelukkig liet de beslissing niet lang op zich wachten. De proeven werden nogmaals herhaald door BECKER, WATSON en SMYTHE van het Norman Bridge Laboratory te Pasadena. Zij gebruikten aluminium als verstrooier en werkten met de stralen van molybdeen. De verkregen foto kan geen twijfel laten aan de realiteit van het effect, en het verheugt mij deze opname (Fig. 14) hier te kunnen projecteeren. De lijnen met een c

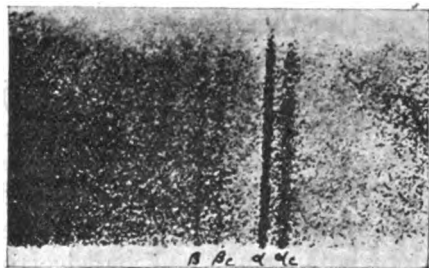


Fig. 14.

voorzien zijn de lijnen die door de verstrooiing in aluminium zijn teweeggebracht. Het bedrag der verschuiving verschilt hoogstens 1 % van wat volgens de theorie te verwachten is. Twee jonge Duitsche onderzoekers, KALLMANN & MARK hebben met molybdeenstraling

en verstrooiing op graphiet zoo juist de formule van COMPTON ook wat de afhankelijkheid van den verstrooiingshoek betreft, bevestigd.

Aan de realiteit van het COMPTON effect kan dus wel geen twijfel bestaan. De theoretici staan voor de moeilijke taak om de verkregen uitkomst met de golftheorie van het licht te verbinden. De snelheid waarmede de natuurkunde in de laatste jaren is vooruitgegaan, geeft ons hoop dat ook in de naaste toekomst problemen zullen worden opgelost die ons nu nog hopeloos schijnen. De methode waarmede wij de natuur bestudeeren, is door haar uitkomsten, die ver overtreffen wat welk onderzoeker ook ooit heeft kunnen bedenken, gebleken van geweldige intellectuele en materieele beteekenis te zijn. Ik heb daar niet den nadruk op gelegd maar ik hoop dat mijn voorstelling die althans heeft doen doorschemeren. Ook is in den ontwikkelingsgang der natuurkunde wel gebleken, dat nieuwe theorien van de oudere zeer veel gebruiken kunnen

en dat het nieuwe, hoe onverwacht ook, niet den val van het oude eischt. Behalve de snelle groei der natuurwetenschap in de laatste jaren moet ook de verandering, die de wetenschappelijke organisatie in de laatste decaden heeft ondergaan op de jongeren onder ons een bijzonderen prikkel uitoefenen. Een man als BENJAMIN FRANKLIN stond bijna volkomen geïsoleerd in Amerika. Tot het midden der negentiende eeuw was de beoefening der natuurwetenschap bijna alleen tot Europa beperkt. Zooals WHITTAKER het heeft uitgedrukt:

De onderzoekers, die de theoriën over ether en electriciteit hebben vooruitgebracht, van den tijd van DESCARTES tot dien van Lord KELVIN, waren, met zeer enkele uitzonderingen, verzameld binnen een beperkt gebied: dat, van Dublin tot de westelijke provincies van Rusland, en van Stockholm tot het noorden van Italië zich uitstrekkend, door een cirkel met een straal van niet meer dan zes honderd mijlen kon worden omschreven. Maar gedurende het lange leven van KELVIN, breide zich het gebied der natuurkunde snel uit: de wetenschap der Germaansche en Latijnsche volken werd tot de verste gebieden der aarde gebracht: nieuwe universiteiten werden gesticht, en onderzoekingen naar de geheimen der natuur werden in ieder werelddeel ingesteld."

Dit eendrachtig streven naar wetenschap onder alle natieën blijkt ook wel uit de namen die ik hier noemde. Amerikaansche en Japansche onderzoekers worden overal naast Europeesche genoemd. En is het niet merkwaardig dat een der grootste physici van den tegenwoordigen tijd, die in Engeland zijn onderzoekingen verricht, in Nieuw Zeeland geboren werd?

Ook Nederland, met zijn kolonieën, heeft aan de ontwikkeling der gezamenlijke natuurwetenschappen gedurende de laatste vijftig jaren zijn evenredig deel en meer dan dat bijgedragen.

Voor de jongere generatie is nog weggelegd de mogelijkheid om vakkennis te verkrijgen op internationale schaal, een gelegenheid die ons ouderen vrijwel ontbrak.

Twintig jaar geleden stichtte JOHN D. ROCKEFELLER Sr. de General Education Board, waarvan de werkzaamheid tot de Vereenigde Staten beperkt was. In 1923 werd de International Education Board gesticht door JOHN D. ROCKEFELLER Jr., die de bevordering der wetenschap, in het bijzonder der natuurwetenschap tot doel heeft. Hierdoor kan o.a. aan jongeren, die zeer uitmunten, de aansporing worden gegeven die

moet uitgaan van persoonlijk contact met de beste mannen der wetenschap in andere landen. Zoo mogen wij dan met vertrouwen de toekomst tegemoetziën.

De voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering voor zijne belangwekkende rede en schorst dan de vergadering.

Na een half uur heropent de voorzitter de vergadering voor de behandeling van huishoudelijke zaken. 30 leden zijn aanwezig.

De voorzitter deelt allereerst mede, dat het bestuur aan de dames der leden toegang heeft verleend tot de algemeene vergadering en vraagt hierop de goedkeuring der vergadering. Deze goedkeuring wordt door toejuichingen verleend.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer D. COELINGH voor het uitbrengen van het

Verslag van den 1^{en} algemeenen secretaris.

Voldoende aan het voorschrift in art. 8b van het Huishoudelijk Reglement heb ik de eer het volgend verslag uit te brengen over hetgeen na het 19e Congres in onze vereeniging is voorgevallen.

In de 2e algemeene vergadering van het 19e Congres te Maastricht waren tot bestuursleden benoemd de heeren J. F. VAN BEMMELEN en G. C. NIJHOFF. Tot voorzitters der afdelingen waren benoemd de heeren F. M. JAEGER, J. C. SCHOUTE, C. F. A. KOCH en A. E. VAN GIFFEN.

Toen krachtens art. 7 van het Reglement de heeren J. HEIDEMA en J. KOOPER waren uitgenoodigd in het bestuur te treden en zij hadden zitting genomen, werd op 1 December 1923 de eerste bestuursvergadering gehouden, waarin de heeren VAN BEMMELEN en NIJHOFF tot voorzitter en ondervoorzitter benoemd werden.

Op 29 Maart 1924 des namiddags te half drie werd in het Laboratorium voor Gezondheidsleer te Amsterdam een buitengewone algemeene vergadering gehouden, waarin krachtens Art. 21, 2e lid van het reglement een wijziging in het Huishoudelijk Reglement aan de orde werd gesteld. Met algemeene stemmen werd besloten in Art. 1, 2e lid *vijf* in *drie* en in Art. 1, 3e lid *zeven* in *vier* te veranderen. Hierdoor werd de contributie op het oude bedrag teruggebracht. Besloten werd tevens, dit reeds voor het jaar 1924 toe te passen.

Op 28 Juli 1924 kwam een subsidie-aanvraag in van Dr.

C. J. VAN DER HORST te Amsterdam om geldelijken steun voor de publicatie van de uitkomsten zijner reis naar Curacao. Deze aanvraag was mede-onderteeekend door de leden MAX WEBER, C. PH. SLUITER, C. KERBERT, H. F. NIERSTRASZ en L. F. DE BEAUFORT. De financieele commissie bracht hierover een gunstig praeadvies uit en het algemeen bestuur besloot toen in een daartoe belegde vergadering met algemeene stemmen een subsidie van f 500.— te verleenen.

Vóór het optreden van het bestuur van het 20e congres werd onze vereeniging op het Vlaamsche congres te Antwerpen op 11 en 12 Aug. 1923 vertegenwoordigd door den voorzitter den heer C. H. H. SPRONCK en de heeren W. H. JULIUS en J. BOEKE. Op het Vlaamsche Congres te Aalst op 9 en 10 Aug. 1924 vertegenwoordigden de heeren J. F. VAN BEMMELEN en D. COELINGH onze vereeniging. Beide malen werden onze afgevaardigden door de Vlaamsche vakgenooten buitengewoon gastvrij en hartelijk ontvangen.

Het aantal leden, dat te Maastricht tot 1581 gestegen was, daalde als gewoonlijk na het congres. Op 1 Januari 1924 was het 1573, op 1 Januari 1925 1421. Daarna zijn nog 85 leden van de lijst afgevoerd en 143 nieuwe leden toegetreden, zoodat het aantal nu 1479 bedraagt. Daarbij komen nog 1 eerelid en 64 tijdelijke leden.

De voorzitter brengt den secretaris dank voor zijn verslag en geeft den heer L. P. DE Bussy het woord voor het

**Verslag van den algemeenen penningmeester
over de jaren 1923 en 1924.**

Amsterdam, 23 Februari 1924.

**REKENING EN VERANTWOORDING OVER
HET JAAR 1923.**

O n t v a n g s t e n :

Saldo vorig boekjaar	f	7196.10 $\frac{1}{2}$
Contributiën :		
1573 leden à f 3.—	f	4719.—
1 lid (1924) à f 3.—	f	3.—
27 deelnemers à f 4.—	f	108.—
	f	4830.—
Transporteere	f	12026.10 $\frac{1}{2}$

	Per Transport	f 12026.10½	
Verkoop 1 ex. Handelingen.	f	2.—	
Subsidie Dept. Kunst en Wetensch..	f	500.—	
Gekweekte rente	f	377.24	
Restitutie Stationschef Maastricht .	f	192.90	f 13098.24½

Uit g a v e n :

Druk- en kantoorkosten, porti, in-			
cassokosten, assurantie	f	768.47	
Vergoeding reis- en verblijfkosten ...	f	651.51	
Bibliotheekcommissie	f	500.—	
Onkosten Congres Maastricht	f	1491.41	
Garantiesom Stationschef Maastr....	f	192.90	
Rekening Kleynenberg drukken			
Handelingen	f	2627.87	
Algemeen Secretariaat	f	600.—	f 6832.16
Saldo naar nieuwe rekening.....			f 6266.08½
			<u>f 13098.24½</u>

REKENING EN VERANTWOORDING OVER 1924.

Amsterdam, 23 Februari 1925.

I n k o m s t e n :

Saldo 1923	f	6266.08½
Contributiën :		
1427 leden à f 3.—		
1 lid à f 5.—		
1 lid à f 3.— (over 1923)	f	4289.—
Koerswinsten en retour-porti	„	.47
Verkoop Handelingen 2 Exemplaren	„	12.—
Subsidie Dept. van Onderwijs (Bibliotheek) ...	„	500.—
Gekweekte renten	„	276.72
		<u>f 11344.27½</u>

Uitgaven:

Druk- en Kantoorkosten, Incasso, Porti, enz.	f	581.28
Vergoeding Reis- en Verblijfkosten	„	186.35
Bibliotheek Commissie.....	„	500.—
Uitgave Tables Annuelles de Constantes de Chimie, de Physique et de Technologie.....	„	250.—
Secretariaat	„	400.—
Terugbetaalde contributie aan 8 leden.....	„	24.80
Saldo over te brengen op de nieuwe rekening.	„	9401.84½
	f	11344.27½

De voorzitter deelt mede, dat de financieele commissie de rekeningen onderzocht heeft en in orde bevonden en dat het algemeen bestuur daarna deze rekeningen heeft vastgesteld en den algemeenen penningmeester onder dank voor zijn uitstekend beheer heeft ontheven van zijn verantwoordelijkheid.

Op verzoek van den voorzitter leest de 1^e secretaris dan voor de

**Verslagen der Financieele Commissie over het door den
algemeenen penningmeester in de jaren
1923 en 1924 gevoerde beheer.**

Amsterdam, 10 Maart 1924.

Aan het Hoofdbestuur der Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres”.

Overeenkomstig Art. 19 van het Huishoudelijk Reglement heeft de Financieele Commissie eene bijeenkomst gehouden met en bij den Algemeenen Penningmeester en wel op 6 Maart, in plaats van in Januari of Februari en zulks in verband met het optreden van den nieuwen Penningmeester. Zij heeft in die bijeenkomst het geldelijk beheer onderzocht en in orde bevonden, waarvan de aanwezige leden hebben getuigd door het onderteekenen der Rekening en Verantwoording in het daarvoor bestemde boek.

Van het volgen der vroegere gewoonte om op een afzonderlijk blad bovenbedoelde verklaring te herhalen heeft de Commissie voor het vervolg afgezien.

Namens de Financiële Commissie,

J. SCHROEDER VAN DER KOLK, Voorzitter.

J. C. COSTERUS, Secretaris.

Amsterdam, 24 Februari 195.

Aan het Bestuur der Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres”.

De Financieele Commissie belast met het onderzoek van de Rekening over het jaar 1924 en van het door den Penningmeester gehouden beheer, heeft de eer te uwer kennis te brengen dat zij, in hare vergadering van 23 Februari l.l. in tegenwoordigheid van den Penningmeester, de rekening van den Penningmeester heeft onderzocht, de kasmiddelen gezien en een en ander in volkomen overeenstemming heeft bevonden.

Een afschrift dezer Rekening, door de aanwezige leden der Commissie ondertekend, gaat als bijlage hiernevens.

Namens de Financieele Commissie,

J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *Voorzitter.*

J. C. COSTERUS, *Secretaris.*

De voorzitter brengt de financieele commissie namens de vergadering dank voor haar bemoeiingen.

Aan de orde is nu het verslag en de rekening der bibliotheekcommissie. Daar zij reeds in het programma zijn afgedrukt, stelt de voorzitter voor, ze niet voor te lezen. Dit wordt goedgevonden.

De voorzitter brengt vervolgens hulde aan de aftredende leden dezer commissie J. W. MOLL en P. VAN ROMBURGH, die er zeer vele jaren in zitting hebben gehad en J. D. VAN DER WAALS. Hij dankt hun voor hetgeen zij als leden dezer commissie voor de vereeniging hebben gedaan en deelt mede, dat het algemeen bestuur op voordracht der commissie tot hun opvolgers heeft benoemd de H.H. TH. WEEVERS, W. DE HAAS en A. A. NIJLAND.

Verslag en Rekening der Bibliotheekcommissie.

a. VERSLAG.

Baarn en Amsterdam, Februari 1925.

Aan het Bestuur van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

De Bibliotheekcommissie heeft de eer U hierbij het volgend verslag uit te brengen, omtrent haar werkzaamheden, sedert het vorig congres.

Aangeschaft werden de volgende werken : Annali di scienze matematiche et fisiche di Tortolini, jaargang 1850—1857.

Species hepaticorum Dl. III, IV, V, VI, (geplaatst in het Botanisch Laboratorium der Universiteit te Utrecht).

Glück : Biologische und morphologische Untersuchungen Dl. IV, (Botanisch Laboratorium Utrecht).

Een nieuw uitgekomen deel van VOELTZKOW Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Ost-Afrika, (geplaatst in de bibliotheek der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam).

Verder zijn besteld, doch nog niet geleverd de volgende werken :

Ohio Naturalist ; National physical laboratory publications ; Archives d' anatomie microscopique Dl. 1—13 ; American Naturalist 1917—1924.

De heeren Prof. Dr. J. W. MOLL, Prof. Dr. J. D. VAN DER WAALS en Prof. Dr. P. VAN ROMBURGH hebben medegedeeld dat zij als lid der bibliotheek-commissie wenschen af te treden. Dr. C. C. DELPRAT heeft zich bereid verklaard het penningmeesterschap der commissie te aanvaarden. Naar aanleiding dezer drie vacatures heeft de commissie de eer U voor te stellen een keuze te willen doen uit de drie volgende dubbel-tallen :

Voor de vacature-MOLL :

Prof. Dr. TH. WEEVERS, Amsterdam ;

Prof. Dr. JOH. WESTERDIJK, Baarn ;

Voor de vacature-VAN ROMBURGH :

Prof. Dr. W. DE HAAS, Leiden ;

Prof. Dr. D. COSTER, Groningen ;

Voor de vacature-VAN DER WAALS :

Prof. Dr. A. A. NIJLAND, Utrecht ;

Dr. A. L. TH. MOESVELD, Utrecht.

Namens de Commissie :

P. VAN ROMBURGH, *Voorzitter.*

J. P. WIBAUT, *Secretaris.*

b. REKENING.

O n t v a n g s t e n .

Saldo op 10 Januari 1923.....	f	190.10
Subsidie Congres-Bestuur 1923/24	„	1000.—
Bate door daling Lire bij betaling.....	„	7.45
Aan renten.....	„	5.65
	f	1203.20

U i t g a v e n .

1 Serie Annali di scienze matematiche et fisiche. f	328.70
VOELTZKOW, Reise Africa	„ 34.35
STEPHANI, Spec. Hepaticorum	„ 125.64
GLÜCK, Biolog. und morph. Untersuchungen.....	„ 29.16
Ohio Naturalist	„ 56.50
National physical labor. publications	„ 192.40
Archives d'anatomie microscopique.....	„ 189.27
Proc. Soc. exp. Biol.....	„ 60.—
	f 1016.92

Ontvangsten.....	f	1203.20
Uitgaven	„	1016.02
Batig saldo 1925	f	187.18

C. C. DELPRAT,

Penningmeester der Bibl. Commissie.

Aan de orde is nu de aanwijzing van de gemeente, waar het 21^e congres zal worden gehouden.

De heer P. ZEEMAN stelt voor in 1927 te Amsterdam te vergaderen. De Raad van Beheer van de Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut” heeft voor het geval, dat dit voorstel wordt aangenomen, zijn medewerking toegezegd o.a. door het beschikbaar stellen van vergaderlokalen. Het 21^e congres zal in zijn geheel waarschijnlijk in het gebouw van het Koloniaal Instituut kunnen vergaderen. Daardoor zullen onze leden in nadere aanraking met het Instituut komen, hetgeen onzerzijds zeker op hoogen prijs moet worden gesteld.

Aldus onder toejuiching besloten.

De voorzitter deelt ten slotte mede, dat bij de stemming, die onderwijs heeft plaats gehad, de heer L. P. De Bussy met algemeene stemmen op één na tot algemeen penningmeester is herkozen. De heer De Bussy verklaart zich op de vraag van den voorzitter bereid de herbenoeming aan te nemen.

Daarna sluit de voorzitter de vergadering te 5 u.20.

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING

op **DONDERDAG 16 APRIL**, des namiddags te drie uur in
den Schouwburg.

Nadat de zaal zich gevuld heeft met talrijke genoodigden en leden met hun dames opent de voorzitter, de heer J. F. VAN BEMMELN, de vergadering.

Hij deelt mede, dat tot afdeelvingsvoorzitters van het 21^e congres benoemd zijn de leden J. WOLFF, J. VERSLUYS, J. J. VAN LOGHEM en P. TESCH; tot voorzitters der onderafdeelingen voor wiskunde, natuurkunde, wiskundige natuurkunde en scheikunde de leden J. WOLFF, L. S. ORNSTEIN, J. D. VAN DER WAALS en A. H. W. ATEN; dat in de huishoudelijke algemeene vergadering op den eersten dag besloten is, het volgend congres te Amsterdam te houden. Hij stelt voor, tot leden van het algemeen bestuur te benoemen de leden H. BURGER en P. ZEEMAN.

De vergadering vindt goed, deze benoemingen bij acclamatie te doen.

De voorzitter maakt vervolgens bekend, dat de 1^e afdeeling voor het lidmaatschap der financieele commissie (vacature-HAGA) als dubbeltal gesteld heeft E. COHEN en H. R. KRUYT, de 2^e afdeeling (vacature-WENT) het dubbeltal L. F. DE BEAUFORT en H. F. NIERSTRASZ en het algemeen bestuur (vacature-SCHROEDER VAN DER KOLK) het dubbeltal W. P. C. ZEEMAN en M. R. HEYNSIUS VAN DEN BERG. 1)

Vervolgens verleent de voorzitter het woord aan den heer J. BOEKE tot het houden van zijn voordracht over **Het Probleem van den Vorm**.

Als wij het voortreffelijke boek van onzen landgenoot JAEGER „On the Principle of Symmetry and its application in all natural sciences” aandachtig nalezen, en wij ons met hem verdiepen in de verwonderlijk mooie symmetriefiguren niet alleen van kristallen en vibratiefiguren, maar ook van zoovele levende vormen, van diatomeen en radiolarien, stuifmeelkorrels en bloemen, bladstanden en vruchtvormen, dan krijgen wij bij al onze diepe bewondering voor de schoonheid en de funda-

1) Bij schriftelijke stemming na het congres verkregen de H.H. COHEN 83 en KRUYT 55 stemmen, de H.H. DE BEAUFORT 99 en NIERSTRASZ 35 stemmen, de H.H. ZEEMAN 128 en HEYNSIUS VAN DEN BERG 10 stemmen, zoodat gekozen zijn de H.H. COHEN, DE BEAUFORT en ZEEMAN.

menteele physische beteekenis van deze symmetriefiguren, toch steeds weer een scherp en indruk van het diepgaande verschil tusschen de physica en de biologie.

Wat de physische vraagstelling betreft, kent men, zooals ik Sir WILLIAM BRAGG in een zijner schoone redevoeringen hoorde zeggen, in de natuur slechts atomen, moleculen en crystal Units. Aan deze laatsten ontleent de stof haar met het bloote oog zichtbare symmetrie, en wij staan in volle bewondering voor wat de physica ons omtrent de samenstelling en de rangschikking van deze grootheden in de natuur heeft geleerd.

Doch boven deze vraagstukken bouwt de biologie het probleem van den vorm der levende wezens op, het vraagstuk niet alleen, hoe de verwonderlijke vormverscheidenheid van de levende wezens zich ontwikkelt, doch vooral wat ten slotte die vorm beheerscht, waardoor zij wordt bepaald, in stand gehouden, veranderd, wat het is, dat wij als harmonie in de natuur en harmonie in de levende wezens zoozeer bewonderen. Overal worden wij getroffen door die exquisite harmonie van de levende organismen, de harmonie tusschen de verschillende weefselementen, die zoo duidelijk het overwicht van het individu als zoodanig over de deelen, die het samenstellen, demonstreert. Het is deze harmonie, die de natuur overal en altijd tracht te behouden en te herstellen als zij verloren ging. De conceptie van een strijd om het bestaan van de cellen in het organisme, door ROUX jaren geleden uitgewerkt om te dienen als basis voor zijne theorie van functioneele adaptatie, in overeenstemming met de idee van de struggle for life in de natuur, waarop DARWIN zoozeer den nadruk heeft gelegd en die de basis vormt voor zijne evolutietheorie, kan niet waar zijn, omdat zij niet voldoende rekening houdt met deze harmonie van het organisme.

Wij hebben ons hier nu in de eerste plaats af te vragen, wat is die harmonie, wat is die vorm, waardoor de organismen zich van de levenloze natuur onderscheiden, wat zijn de problemen, die aan dien vorm zich vastknoopen?

Op zichzelf is het reeds verwonderlijk, en uit de celleer in uiterste consequentie slechts door het aannemen van een bepaalde causa finalis te verklaren, dat bij het zich vormen van het individu uit de bevruchte eicel niet slechts door groei de massa cellen ontstaan, die tezamen het individu opbouwen,

doch dat deze elementen zich in bepaalde rangschikking groepeeren en bij vergaande differentiatie toch steeds den karakteristieken vorm van het organisme tot ontplooiing brengen. In 1911 nam CARREL een klein stukje weefsel uit een kippenembryo, bracht het onder een dekglasje en kweekte het in een druppel voedende steriele vloeistof onder het dekglasje verder op. Het weefsel bleef leven en groeide voort, er werden telkens kleine stukjes van overgeënt op nieuwe voedingsvloeistof, ook deze groeiden voortdurend verder, en zelfs op dit oogenblik leven en groeien deze stukjes voort..... Was al het weefsel door den groei uit die weefselementen in deze 13 jaren ontstaan, blijven leven en groeien, dan zou een hoeveelheid levende stof zijn ontstaan, vele malen grooter dan onze aarde. Zulk een stukje weefsel groeit dus verder, doch..... het *ontwikkelt* zich niet, hoewel het zelfs veel langer bleef leven dan wanneer het zich in het kuiken verder had georganiseerd en gespecialiseerd. Het bevruchte kippenei in zijn geheel daarentegen vormt in drie weken een kuiken, een organisme van zuiver bepaalden vorm. Waaraan ligt dit verschil? Dat de cellen *in* het embryo zich onder elkaars invloed ontwikkelen (*abhängige Differenzierung*) is wel een mooie omschrijving van de feiten, maar van ons standpunt beschouwd, heeft het als verklaring geen beteekenis. Wij komen hier trouwens later nog op terug.

Maar is reeds het ontstaan van een bepaalden vorm, een individu, uit de bevruchte eicel een probleem met tal van facetten, veel meer nog treedt de gecompliceerdheid van het vraagstuk van den vorm ons voor oogen bij de regeneratie- en regulatieprocessen. Want de onderlinge samenwerking van de verschillende weefsels tot het opbouwen van een harmonisch geheel, het volkomen domineeren van den vorm, het wordt ons door geen groep van verschijnselen op zoo, ik zou haast zeggen, aangrijpende wijze gedemonstreerd als door die verschijnselen, die men onder den naam van regeneratie samenvat, en die in het algemeen daarin bestaan, dat als men een gedeelte van het lichaam experimenteel verwijderd, zich geen lidteeken vormt, doch het verloren gegane zich weer in volkomen normalen vorm herstelt, regeneert. Ik ken geen andere reeks van verschijnselen, waaruit de heerschappij van het geheel over de samenstellende elementen ons zoo duidelijk blijkt,

waardoor wij telkenmale weer zoo diep doordrongen worden van het ondoorgrondelijke levensmysterie, van den goddelijken drang naar harmonie, die de geheele levende natuur beheerscht, als bij deze verschijnselen der regeneratie. Is er niet iets wonderlijks in, dat, als men bijvoorbeeld van een zeester een der vijf armen wegsnijdt, zich van uit de sneevlakte een klein weefselknopje vormt, dat langzamerhand uitgroeit, al heel spoedig den vorm en de samenstelling van den oorspronkelijken afgesneden arm gaat vertoonen, maar in een sterk verkleinden maatstaf, dan grooter en grooter wordt, tot de afgesneden arm weer in normale grootte, in volkomen harmonie met het overige lichaam van het dier is gevormd? En niet alleen dit, maar ook aan de wondvlakte van den afgesneden arm zelf, zoo men slechts een klein gedeelte van het middengedeelte van het lichaam daaraan had laten zitten, vertoont zich een weefselknopje, dat verder uitgroeit, vier kleine uitsteeksels gaat vertoonen, om ten slotte het geheele lichaam van het dier met de vier weggesneden armen met zenuwen en ganglien, met het juist bij deze dieren zoo uiterst samengesteld gebouwde kopdarmstelsel weer opbouwt, totdat zich aan den afgesneden arm weer een geheel normaal gebouwd lichaam met vier armen vormt, langs geheel anderen weg dan bij de normale ontogenetische ontwikkeling van het dier uit de bevruchte eicel, nl. uit volwassen volkomen gedifferentieerde weefselementen.

En nog merkwaardiger worden deze verschijnselen, wanneer men de regeneratie bij wormen of planarien bestudeert, waar niet alleen zich na afsnijding van een gedeelte van het lichaam dit deel weer in volkomen normalen vorm kan regenereren, doch waar ook, tengevolge van de zoogenaamde omkeer van de polariteit, zich na afsnijding van het kopgedeelte aan de achterzijde van dat kopstuk weer een nieuwe kop kan vormen, zoodat men een diertje met twee koppen aan voor- en achterzijde krijgt, of aan de voorzijde van het kort afgesneden staartgedeelte weer een nieuwen staart, zoodat men een diertje krijgt met twee staarten, doch zonder kop. Blijkt hieruit reeds, hoe samengesteld deze verhoudingen zijn, nog sterker treedt dit op den voorgrond bij de proeven van Vogt, die eveneens bij planarien (platwormen) door het maken van zijdelingsche insnijdingen in bepaalde richtingen in het lichaam aan één enkel individu koppen en staarten in practisch onge-

limiteerd aantal kon tot ontwikkeling brengen, waarbij de staartgedeelten zich naar de kop, de kopgedeelten zich naar de staart reguleerden.

Men zou zich op het oogenblik van dergelijke verschijnselen slechts een eenigszins bevredigende voorstelling kunnen maken door aan te nemen, dat door het organisme als gesloten krachtersysteem, een bepaalden, natuurlijk niet nader te definieeren invloed wordt uitgeoefend op de samenstellende deelen, een invloed, die hier de cellen tot deeling dwingt, daar hen er toe aanzet, bepaalde eigenschappen te vertoonen, een invloed, uiterst subtiel, uiterst samengesteld en veranderlijk, maar waarbij steeds het organisme, als een geheel, als individu, al de samenstellende deelen blijft beheerschen, doch wij zullen later nog zien, hoe onbevredigd ook een dergelijke voorstelling ons ten slotte laat, en hoe gecompliceerd ook hier de verschijnselen van den vorm zijn.

Wil men nog een ander voorbeeld, om aan te toonen, hoe eigenaardig de verschijnselen der regeneratie het probleem van den vorm illustreeren, dan kan het volgende dienen, door DRIESCH het eerst beschreven, door SCHAXEL later juister en nauwkeuriger uitgewerkt.

Snijdt men bij een ascidie, clavellina, een hoogstaand, samengesteld gebouwd en in zijn organisatie dicht bij de gewervelde dieren staand ongewerveld dier, het voorste gedeelte van het lichaam, den zoogenaamden kieuwkorf, dat men met het kop- en borstgedeelte van een gewerveld dier kan vergelijken, af, dan ziet men hoe dit stuk, evenals het overige gedeelte van het lichaam, zich gaat vervormen. De stukken schrompelen ineen, verliezen hun oorspronkelijken vorm, verliezen hun organisatie, en worden ten slotte tot kleine, kogelronde klompjes levende stof, zonder eenige zichtbare differentiatie. Alle organen, die er oorspronkelijk in voorhanden waren, zijn verdwenen. Slechts blijven er volgens het nauwkeurig onderzoek van SCHAXEL z.g.n. reservecellen over, die nu in den chaos zich gaan verdeelen, uitgroeien, en weer een geheel nieuw organisme van normalen vorm opbouwen, eerst in sterk verkleinden maatstaf, doch dan gaat dit uiterst kleine, doch volkomen normaal geproportioneerde diertje weer groeien, tot ook de normale grootte weer is bereikt.

Op hoe eigenaardige wijze bij het regeneratie-proces de

harmonische verhouding van de verschillende onderdeelen van het organisme bewaard blijft, blijkt nog uit het volgende voorbeeld. De reeds genoemde planarien bezitten een mond met slokdarm ongeveer in het midden van het lichaam gelegen, die natuurlijk in een bepaalde grootte-verhouding tot het geheele lichaam staan. Snijdt men nu dat gedeelte van het lichaam uit, waarin zich deze organen bevinden, dan zal onder gunstige omstandigheden zich aan de eene zijde een kop, aan de andere zijde een staart ontwikkelen, zoodat er weer een volledig diertje ontstaat, dat dan evenwel een naar verhouding veel te grooten mond en slokdarm bezit. En nu zien wij, dat de geheele mond en slokdarm verdwenen, geresorbeerd worden, en dat zich uit het indifferente materiaal een geheel nieuw stel organen vormt, doch nu in volkomen harmonie met het overige geregenereerde organisme. Dan eerst gaat het geheel weer groeien, tot de normale grootte weer bereikt is. Ook de grootte als zoodanig is een essentieele factor van den vorm, die niet alleen bij de normale ontogenese een rol speelt, doch bij het regeneratie-proces evenzeer tot haar recht blijkt te moeten komen.

En dat is des te meer merkwaardig, waar wij zien, dat onder bepaalde omstandigheden de grootte bij volkomen behoud van de normale proportien zelfstandig kan veranderen. Diploïede vormen (met het dubbele aantal kernlissen in de cellen) zijn over het algemeen van gigantische afmetingen. Waar het gelukte twee eicellen van dezelfde soort tot versmelting te brengen, zooals bij ascaris, bij zeeappels, bij tritonen, daar ontwikkelden zich uit die eicellen embryonen van normalen vorm, doch van gigantische afmetingen. Diepzeevormen van verschillende diersoorten (zooals volgens CHUN de appendicularien) onderscheiden zich dikwijls van hun familie uit de meer oppervlakkige lagen van het water door hunne reusachtige afmetingen bij behoud van de normale lichaamsproportien. Voedt men kikkerlarven met thymusextract (GUDERNATSCH) of met rijst (v. D. BROEK), dan metamorphoseeren zij niet, doch groeien uit tot reusachtig groote donderpadden.

Kortom, ook de grootte is een factor, die bij het probleem van den vorm een belangrijke rol speelt, en juist daarom is het zoo merkwaardig, dat het proces van regeneratie meestal eerst zijn einde bereikt, als ook de normale grootte weer is bereikt,

waar het toch uiterst moeilijk is, zich het bestaan van een bepaalden factor, een erf-factor voor te stellen, die instaat zou zijn, deze grootte zelfstandig te reguleeren, en ook het begrip van harmonie, hoe schijnbaar eenvoudig ook, laat ons hier in den steek. Er komen hierbij voedingsverhoudingen in het spel, factoren die met de hoeveelheid protoplasma samenhangen, met de stofwisseling, met de continuïteit van de verschillende deelen van het organisme, enz., die niet zoo direct zuiver in hun onderlinge waarde kunnen worden bepaald. Hoe los dit verband tusschen grootte en vorm somtijds kan zijn, wordt op uiterst merkwaardige wijze gedemonstreerd door reeds jaren geleden beschreven proeven van MIEHE. Zooals bekend, zijn de cladophora's, zeewieren met een krachtig thallus, met wortels, stengels en bladeren, niet in cellen verdeeld. Het geheele organisme vormt een ononderbroken protoplasma-massa. Nu zijn er evenwel ook enkele cladophora-soorten, wier vertakt loof door tusschenschotten in cellen, die in rijen achter elkaar liggen, verdeeld is. Brengt men nu deze soort in zeewater, waarvan men het zoutgehalte langzaam verhoogt tot ongeveer 12,5 %, dan trekt zich het protoplasma van al die cellen door plasmolyse van de celwanden terug, en ligt in den vorm van ellipsoïde blazen in de leegte van de oorspronkelijke celkamertjes. Deze protoplasmablazen omgeven zich dan met krachtige celmembranen. Brengt men nu na eenige dagen het plantje wederom in zeewater met een normaal zoutgehalte terug, dan ziet men, dat niet de cellen weer hun oorspronkelijke plaats innemen, niet weer tezamen het organisme als geheel opbouwen, doch iedere protoplasmablaas groeit in zijn celkamertje tot een klein, doch volkomen normaal geproportioneerd plantje uit. Door deze eenvoudige ingreep heeft men dus de dynamische eenheid van het organisme opgeheven, en in een groot aantal zelfstandige eenheden veranderd, die elk voor zich alle eigenschappen van het oorspronkelijke organisme vertoonen, behalve de grootte.

De zooeven vermelde proeven met versmelting van eicellen en daaruit zich ontwikkelende reuzenembryonen brengen ons al tot het met het probleem van den vorm zoo ten nauwste samenhangende vraagstuk van de individualiteit van de organismen.

De oudere vergroeiingsproeven van BORN en HARRISON,

waarbij van twee kikvorschlarven, die dwars doorsneden werden, de voorste helft van de eene aan de achterste helft van de andere larve werd vastgemaakt, en waarbij na vergroeiing dier twee helften een nieuw normaal voortlevend individu werd gevormd, zijn welbekend. Zoo ook de proeven van CRAMPTON, aan wien het gelukte bij vlinderpoppen door middel van paraffine mannelijke en vrouwelijke helften tot duurzame vereeniging te brengen, zoodat uit die poppen vlinders voortkwamen, die aan de eene helft de mannelijke, aan de andere helft de vrouwelijke kenmerken vertoonden, doch die verder zich als een enkel individu bewogen en leefden.

Op dit gebied wordt nu tegenwoordig in verscheidene laboratoria gewerkt met verrassende resultaten. In de aquaria van het Zoologisch Laboratorium te Weenen zwemmen volgens de beschrijving van de experimentatoren ¹⁾ op dit oogenblik volwassen waterkevers rond, met den grooten kop van den zwarten watertor, *Hydrophilus piceus*, op het kleine lichaam van den geelgeranden waterkever, *Dytiscus marginatus*. Sprinkhanen met donkerbruin lichaam kijken u aan met den kop van een geheel andere lichtgekleurde varieteit. Rugzwemmertjes, *Notonecta glauca*, zwemmen rond met lichtgekleurde ruggen, maar de zwembewegingen worden gereguleerd van uit een gevlekt kopje van *Notonecta marmorea*. Het is aardig, de beschrijving van dergelijke proeven te lezen, hoe de volwassen kevers (de zwarte watertor is 3 c.M. lang) in glazen cuvettes onbewegelijk worden vastgemaakt, nadat onder narcose de kop is afgeknipt en door een van een andere soort is vervangen, hoe de diertjes in het „hospitaal” worden verpleegd, hoe zij door middel van een lavement worden gevoed, totdat na een of twee maanden de kop op het vreemde lichaam is vastgegroeid, mond en slokdarm weer met elkaar zijn verbonden en de gewone voeding weer is mogelijk geworden. In het water van het aquarium teruggebracht, zwemmen zij dan weer vroolijk rond, en trekken zich van den hen vreemden kop niets meer aan. Ja, toch wel! De geelgerande kever met de kop van *hydrophilus* beweegt zich op de wijze van *hydrophilus*. De gele kleur van de geelgerande watertor, die pleegt

1) Op deze proeven wordt tegenwoordig scherpe kritiek uitgeoefend. Of zij geheel betrouwbaar zijn, moet de toekomst leeren.

te verdwijnen, als men de oogen verblindt of de dieren in het donker opkweekt, verdwijnt eveneens, als men den zwarten kop van hydrophilus op het geelgerande lichaam zet, om plaats te maken voor de diepzwarte kleur van hydrophilus. De sprinkhanen van het geslacht Dixippus zijn zwart, of bruin of groen, en dit kan veranderen al naarmate zij in donker of in fel licht worden opgekweekt. Zet men nu een kop van een bruinen sprinkhaan op een groen of zwart lichaam van een andere variëteit, dan neemt al spoedig het lichaam de kleur aan, die met die van den kop overeen komt. Ook bij de rugzwemmers (notonecta) kon men een verandering van de kleurteekening van het lichaam door den vreemden daarop gezetten kop waarnemen. En het is niet alleen de kleurteekening, die veranderd wordt. De geheele levenswijze van de diertjes wordt in de war gebracht. Een dytiscus met den kop van hydrophilus nuttigt alleen het voedsel, waar de hydrophilus op verzot is, maar hij moet het verteren met den maag van dytiscus. Zet men een kop van een hydrophilus-mannetje op het lichaam van een dytiscusmannetje, dan laten de dytiscuswifjes hem volkomen koud, doch aan die wifjes, die tot de soort behooren, waaraan de kop van het tweevoudige dier was ontleend, wordt druk het hof gemaakt. Zelfs gelukte het om bijvoorbeeld mannetjeskoppen op wifjeslichamen te doen vastgroeien, en een dergelijk diertje trachtte dan met zijn roezigen mannetjeskop het hof te maken aan de in hetzelfde bassin gebrachte wifjes, doch werd zelf door de mannetjes gecourtiseerd.

Kortom, de harmonie van het geheel is verdwenen, doch de individualiteit van de beide samenstellende deelen is op ongeveer dezelfde wijze bewaard gebleven, als bij het enten van verschillende planten op elkaar de eigenschappen van de geente soort even ongerept blijven als die van de stamplant, met dit verschil evenwel, dat bij de zoo op den voorgrond tredende inwendige organisatie van de dieren de verschillende deelen van het samengestelde dierindividu denzelfden invloed op elkaar uitoefenen, die zij in de normale organismen zouden hebben uitgeoefend, doch bij de planten met hun voornamelijk uitwendige organisatie deze invloed uit den aard der zaak wegvalt.

Even merkwaardig voor het probleem van den vorm zijn

die proeven, waarbij andere organen in een vreemd lichaam worden overgeplant.

Bepaalde men zich vroeger tot het overplanten van bijvoorbeeld een nier of een stukje huid van het eene dier op het andere, zoo is in de laatste jaren tenminste volgens zijn verzekeringen PZIRIBRAM in Weenen er in geslaagd, om het oog van het eene dier op het andere over te brengen, zonder dat het afstierf, ja zelfs zoo dat het weer als een normaal oog ging functioneeren.¹⁾ Al schijnt dit op het eerste gezicht zeer onwaarschijnlijk, men moet de positieve opgaven van een geloofwaardig onderzoeker als PZIRIBRAM daaromtrent wel gelooven. Zoowel op het zelfde dier als op andere dieren konden de geëxstirpeerde oogen worden overgeplant, zoodat zij bleven leven en zelfs weder een gezichtsfunctie konden uitoefenen. Bij lagere en bij hooger georganiseerde dieren, bij visschen, amphibien, salamanders en kikvorschen, bij zoogdieren, muizen en ratten gelukte de transplantatie ten minste volgens de opgaven van PZIRIBRAM volkomen, zoodat niet alleen de oogen bleven leven, doch ook weer normaal gingen functioneeren. En voor het ons hier bezighoudende probleem zijn dan wel vooral die proeven van buitengewoon belang, waarbij de oogen van de eene diersoort op de andere werden overgeplant. Bij verschillende visschen gelukte het de oogen van de eene soort in den kop van de andere soort over te planten, bij amphibien en zoogdieren eveneens, ja zelfs bleven vischoogen leven in den kop van padden en paddenoogen in den kop van verschillende visschen, en herstelde daarbij de gezichtsfunctie zich weer. En het merkwaardigste ten opzichte van het probleem van den vorm is wel, dat bijv. het platte visschenoog, op een pad overgeplant, gewelfd wordt als een amphibienoog, en omgekeerd het kogelvormige amphibienoog, in een visschenkop overgeplant, plat wordt als het oog van een visch. KOPPANYI, die deze proeven beschrijft, geeft zelfs de mogelijkheid aan dat men ook bij menschen dergelijke transplantaties met goed gevolg zou kunnen uitvoeren, en dat men bij verlies van een oog, inplaats van een glazen oog een ander levend oog zou kunnen inplanteren, dat dan wellicht zelfs nog zou

1) Gemakkelijk gaat dit evenwel niet. Bij 400 transplantatie-proeven kreeg KOPPANYI in 2 of 3 gevallen een nieuw oog, dat eenigermate functioneerde, te zien.

kunnen gaan functioneeren. Men zou misschien zelfs oogen van een den mensch naderstaande diersoort daartoe kunnen gebruiken. Denkt u eens even er aan, welke perspectieven hierdoor worden geopend. Dan zou men eerst recht de zaken eens met een ander oog kunnen aanzien, en te kleine of niet zeer fraaie oogen zouden aan onze dames geen teleurstelling meer behoeven te baren doch zouden door een handig operateur door een nieuw en fraaier stel (naar keuze) kunnen worden vervangen..... Gelukkig blijft dit echter maar toekomstfantasie.

Zoo kon STOEHR bij jonge kikvorschlarven een nieuw hart inplanteren, dat dan ook weer niet alleen bleef leven en verder uitgroeide, doch zelfs met den bloedsomloop van het diertje in verbinding kwam, en als zoodanig het normale hart van het dier een handje hielp, of wel, als het omgekeerd in den bloedsomloop werd ingeplant, het normale hart tegenwerkte, zoodat de geheele bloedsomloop in de war raakte.

Door al dergelijke proeven wordt het probleem van den vorm waarlijk niet vereenvoudigd, doch wel blijkt juist bij deze verschijnselen telkens weer zoo duidelijk de heerschappij van het geheel, of ook wel van tot een min of meer zelfstandig geheel verbonden deelen (organen of orgaancomplexen) over de samenstellende deelen, en het zelfstandig karakter van den vorm als een bepaald levensbeginsel.

In dit verband zijn nog van bijzonder belang de transplantatie-proeven van SPEMANN en zijn school bij jonge embryonen, en de determinatieproeven door middel van vitale kleuring van VOGT.

Het behoeft geen nader betoog, dat, waar de vorm van de volwassen individuen zich gedurende de ontogenese langs lijnen van geleidelijkheid ontwikkelt uit de kogelvormige ongedifferentieerde eicel, steeds volgens dezelfde individueele wetten, steeds in dezelfde wonderbare harmonie, het probleem van den vorm zich toespitst in de ontogenetische ontwikkeling, en men dan ook telkens weer getracht heeft, daar de oplossing te vinden. Men zag, dat, terwijl uit de deelstukken, waarin de eicel zich gedurende de klievingsperiode verdeelde, in uiterst regelmatige ontplooiing de normale vorm van het embryo ontstond, als zij een geheel bleven vormen, ook uit de halve eicel, ja zelfs uit een kwart of een achtste van de eicel zich

de normale vorm kon ontwikkelen, indien slechts deze deelen van elkaar werden losgemaakt, en zij dus aan elkaars invloed werden onttrokken. Elk onderdeel van de eicel moest dus alle potenties tot het ontwikkelen van den vorm in zich bevatten. Dat is een feit, waarmede alle theorien hebben rekening te houden. Maar kan men nu ook iets naders omtrent de wijze, waarop de vorm, de gestalte van het dier zich uit het ei ontwikkelt, te weten komen? Kan men zich een nader oordeel vormen omtrent de verandering dier potenties in den loop van het ontwikkelingsproces, omtrent de wetten, die de ontplooiing beheerschen van dien harmonischen vorm uit de milliarden cellen, waarin de eicel zich bij die ontwikkeling splitst?

Dank zij een uiterst subtiële, doch verbluffend eenvoudige techniek kon SPEMANN uit eieren van tritonen of kikvorschen kleine weefselstukjes losmaken en die op een andere plaats in hetzelfde ei of in andere eieren inplanten. Zij groeien dan heel gemakkelijk vast en ontwikkelen zich regelmatig verder, doch deze ontwikkeling vertoont verrassende eigenaardigheden. Enkele daarvan, voor het probleem van de vormontwikkeling van bijzonder belang, mogen hier zeer in het kort even besproken worden.

Reeds in een heel jong ontwikkelingsstadium kan men zien, welke stukjes van de buitenlaag van het eitje tot huid zullen worden, welke tot een deel van het latere zenuwstelsel. Brengt men nu een stukje weefsel, dat onder normale omstandigheden slechts huid zou vormen (praesumptieve epidermis) in het gebied van de latere neuraalplaat over, dan wordt het door de omgeving beïnvloed en vormt een gedeelte van het zenuwstelsel. Doet men dit bij eieren van twee verschillende diersoorten (bijv. triton cristatus en triton teniatus) dan gebeurt hetzelfde doch daarbij behoudt het geïmplanteerde stukje de eigenaardigheden van het dier, waaruit het oorspronkelijk werd genomen. Neemt men een stukje van de zoogenaamde neuraalplaat, die tot het zenuwstelsel uit gaat groeien, en plant men dat in een gebied over, dat slechts tot gewone huid zal worden, dan kan het, zoo het slechts nog jong is, ook daardoor worden beïnvloed, en zoo zich ontwikkelen tot een gewoon huidstukje. Andere gedeelten van zulk een jong embryo zijn daarentegen wat SPEMANN noemt een organisator, d.w.z.

als men ze in een ander gedeelte van het ei inplanteert, vormen zij daar een tweede ontwikkelingscentrum, waaruit zich een geheele aanleg van een embryo kan ontwikkelen met de verschillende organen die tot dien aanleg behooren; dergelijke stukjes beïnvloeden dus hun omgeving. Oudere weefselstukjes, die reeds bezig zijn zich in een bepaalde richting te ontwikkelen, volharden, wanneer zij worden overgeplant, in deze ontwikkelingsrichting en worden dus eveneens tot een organisatiecentrum. Zoo kon WOERDEMAN door het overplanten van dat stukje weefsel van een zeer jonge kikvorschlarve, dat zich later tot de mond zou hebben ontwikkeld, in de buikhuid van dezelfde larve, daar de ontwikkeling van een tweede mond induceeren, en zoo konden SPEMANN en LEWIS op geheel abnormale plaatsen de ontwikkeling van een oog lens tot stand doen komen; ja zelfs kon MANGOLD door versmelting of omkeering van de eerste klievingshelften van een triton-ei kiemen produceeren met twee of meer organisatiecentra, waaruit dan dieren met twee of drie koppen ontstonden, terwijl in andere gevallen na versmelting van kiemstukjes (evenals dit reeds voor ascaris en voor zeeappeleieren werd vermeld) één normale larve, doch van gigantische afmetingen, kan ontstaan, waarbij dus blijkbaar de normale vorm door zoogenaamde regulatie is hersteld. Hoezeer de omgeving bij dergelijke ontwikkelingsprocessen den vorm kan beïnvloeden, blijkt trouwens reeds ten duidelijkste uit de reeds 30 jaren oude proeven van COLUCCI en WOLFF, die na exstirpatie van de lens uit het oog van een jongen triton een nieuwen lens zich zagen vormen in volkomen regelmatige samenstelling uit een weefsel, dat onder normale omstandigheden nooit ofte nimmer deel neemt aan de vorming van de oog lens, nl. uit een gedeelte van de iris, het regenboogsvlies van het oog, dat uit den rand van de oogbeker, uit hersenweefsel derhalve, ontstaat.

En dat werkelijk de omgeving door zulk een organisatiecentrum wordt beïnvloed, en het niet ten slotte de zelfde cellen zijn, die uitgroeien en de omgevende elementen verdringen, kon VOGT nu aantoonen door bepaalde cellen in de levende kiem te kleuren, wat zeer eenvoudig kan geschieden door een stukje filtreerpapier in de kleurstof gedrenkt op het eitje te leggen, en dan naderhand dit gekleurde en dus gemerkte stukje in een ander eitje over te planten. Gedurende langen tijd blijft

de kleur dan in de cellen en ook in de door deeling uit die cellen voortgekomen nieuwe elementen bewaard, en zoo kan men dan de ingeplante cellen en hun nakomelingen van de elementen van de omgeving onderscheiden. Ook de ongekleurde cellen uit de omgeving bleken dan aan de door het gekleurde weefsel van den organisator geïnduceerde, beïnvloede, ontwikkeling deel te nemen.

Kortom, de potentie, d.w.z. de kracht om zich in een bepaalde richting verder te ontwikkelen, en bepaalde eigenschappen tot ontplooiing te brengen, is bij de verschillende deelen van de kiem niet dezelfde, wordt gedurende de ontwikkeling zelf veranderd, en kan zich aan de omgeving mededeelen. Zoo krijgen wij een beeld van de correlatie tusschen de verschillende weefsels onderling, en van de mogelijkheid van een harmonische ontwikkeling van het geheel tot den bepaalden karakteristieken vorm.

Is nu evenwel door deze en dergelijke waarnemingen het probleem van den vorm nader tot zijn oplossing gebracht? Mijns inziens nog niet.

Wat dit betreft, hadden de oudere biologen het gemakkelijk. Voor hen die de praeformatieleer waren toegedaan, bestond het probleem nog niet. In de kiem was de geheele vorm van het zich daaruit ontwikkelende wezen al bepaald, en daar God alle wezens met hun karakteristieken vorm had geschapen, bestond deze reeds van den aanvang in vasten onveranderlijken staat. „Es giebt kein Werden”, zegt HALLER (1768), „kein Teil im Tierkörper ist vor dem anderen gemacht worden, und alle sind zugleich geschaffen”. En toen later in plaats van de praeformatieleer de leer van de epigenese algemeen werd aanvaard, werd het probleem nog niet zuiver gesteld, en stelde men zich tevreden met het aannemen van een vis vitalis, een levenskracht, die den vorm zou bepalen. De celleer en de geheele analytische en materialistische denkwijze van de vorige eeuw maakte hieraan een eind, en het dogma van de verklaarbaarheid van het leven en dus ook van den vorm door de gewone krachten, die ook in de levenloze natuur werkzaam waren, beheerschte de geheele wetenschap. Trouwens juist door de celleer die het geheele organisme slechts als een verzameling van cellen, van zelfstandige bouwstenen, opvatte, werd het probleem van den vorm, en het organisme als een

geheel, op den achtergrond gedrongen. Men vergat het bosch voor de boomen. En het is merkwaardig, dat toen het experiment zijn intrede in de biologie deed, en men zich begon af te vragen, wat de factoren waren, die de ontwikkeling van den vorm beheerschten, het juist de celleer in hare uiterste consequentie was, die een man als DRIESCH er toe bracht, de harmonie van het ontwikkelingsproces te verklaren door de werking van een *causa finalis*, een buiten het oorzakelijk gebeuren in de natuur staanden factor, de „entelechie”. Zoo zien wij, dat dezelfde leer, die tot de negatie van de *vis vitalis* had geleid, ten slotte in hare consequentie ons weer tot een *causa finalis* heeft gevoerd. Want ook de door HEIDENHAIN verdedigde aanvulling van de celleer door de „Teilkörperchentheorie”, de leer van de „Histiosystemen”, m.i. volstrekt geen verbetering, brengt ons hierin niet verder, hoezeer zij zich ook vertoonen wil in het gewaad van een synthetische theorie en beschouwingswijze.

Steunt de entelechie in laatster instantie op de celleer, evenals de leer van de Dominanten van REINKE, op meer algemeen terrein beweegt zich de leer van de Impulssystemen van VON UEXKULL, terwijl het meest algemeen, en misschien juist daarom het minst aantrekkelijk, is het Panpsychisme van KOCH. dat zich weer aan de oude opvattingen van PFEFFER over de atoomziel aansluit.

DRIESCH spreekt van een reguleerend, ordenend principe, VON UEXKULL van melodie en rythme, beide hebben echter met elkaar gemeen, dat naast de uit de bekende natuurkrachten af te leiden werkingen iets metaphysisch, iets transcendentiaals, een macht buiten de materie staande, wordt aangenomen, om de verschijnselen van het leven te verklaren; beide kan men tot de neovitalisten rekenen.

De entelechie, „dat wat zijn doel in zichzelf draagt”, wij zouden het wellicht het beste met „innerlijkheid” kunnen vertalen, is volgens DRIESCH het ordenend principe, dat als synthetisch beginsel, als totaliteitsrelatie, de levende materie beheerscht. Zijn volgens de mechanistische natuurbeschouwing alle levens-verschijnselen onderworpen aan de wetten van het fysisch-chemisch gebeuren, die de anorganische wereld beheerschen, volgens de vitalisten bestaat naast deze krachten een bijzondere levenskracht, een bijzonder psychisch iets,

een metaphysisch agens, zonder welke de organische wereld onbegrijpelijk, onverklaarbaar is. Een agens dus, dat niet energetisch is, dat uit zichzelf zich naar willekeur vergrooten kan, dat alle levensgebeuren regelt.

De entelechie is het, die ook in gehalveerde kiemcellen in haar geheel blijft bestaan, en die als immaterieel agens de verdere ontwikkeling regelt. Zij is geen oorzaak, want haar ontbreekt alle betrekking tot de ruimte, zij is het individualiseerende agens, dat als „psychoïde” orde en regelmaat schept. „Die Entelechie, zegt DRIESCH, ist durchaus negativ bestimmt, sie suspendiert das organische Geschehen, in das unendliche Wogen der reinen Materie setzt sie Wegverbote. Der Entelechie fehlen alle quantitativen Kennzeichen: Entelechie ist beziehende Ordnung und ganz gar und nichts anderes”. De fundamenteele rol van de entelechie is, dat zij de verschillende, in zoo overgroot aantal door het protoplasma gevormde fermenten aktiveert, die in de ontwikkeling en de groei, zooals wij zagen, een rol spelen, maar hare beteekenis ligt vooral daarin, dat zij uit de bijna oneindig varieerende som van de fermenten juist die aktiveert, die voor de ontwikkeling van den vorm noodig zijn. Zoo schept de entelechie orde in het ongeordende systeem van de organische, levende stof.

Men ziet, het typische van de entelechie is het immaterieele, het psychische. DRIESCH spreekt dan ook van het „Objektal-psychoïd”, en geeft als meest eenvoudige karakteristiek van de entelechie aan: „primäres Wissen und Wollen”.

Zoo hoort de entelechie dus thuis in de groote groep van immaterieele krachten, die door verschillende schrijvers als dominanten, systeemkrachten, worden aangenomen, als bijzondere teleologische wetmatigheid (COSZMANN) en die aan elke cel haar levensweg bepalen en voorschrijven. Het spottende woord van ALBRECHT, dat dit een bovenmenselijke intelligentie van de cellen beteekent, en dat het dan toch jammer is, dat bij de organismen zelf, en vooral in de cellen, die onze hersenen samenstellen, zoo weinig van deze intelligentie bewaard is gebleven, krijgt daarbij de waarde van bijtende ironie, als men dan bijv. bij BECHER, die aan de entelechie bepaalde psychische karaktereigenschappen toekent, leest, dat de entelechie is „dumm, aber nicht intelligenzlos”. Intelligent is dan de entelechie nl. als zij bij de regeneratie opnieuw

een normaal lichaam vormt, dom, als zij, zooals bij de boven beschreven regeneratie van planarien, een organisme met meerdere koppen en staarten doet ontstaan.

Doch als men dan bij DRIESCH zelf leest, dat de entelechie, die het wezen van de eicel bepaalt, weer een andere is, dan die de ontwikkeling van den vorm uit dat ei bepaalt, als men dan zodoende tot het aannemen van een geheel systeem van entelechien met primaire en secundaire functie komt, en als men dan, nadat men overtuigd geworden is, dat met entelechie iets immaterieels, iets metaphysisch, psychisch bedoeld wordt, dat boven ruimte en tijd verheven is, ineens bij DRIESCH zelf leest, dat met entelechie niets psychisch bedoeld wordt, doch dat entelechie slechts een elementaire kracht in de natuur is, die een bepaalde klasse van verschijnselen regelt, ja zelfs dat entelechie een stof is, „ein ungeheuer zusammengesetztes intensiv mannigfaltiges *substantielles* System von Vermögen”, dan wordt het den lezer bang om het hart, want dan voelt hij, dat hij inplaats van een verklarend en vereenvoudigend principe naast de stof, waarvan hij tenminste kan hopen, dat hij hare eigenschappen zal kunnen onderzoeken, een soort van materie heeft gekregen, die voor geen enkele onderzoekingsmethode toegankelijk is, waaraan men alle eigenschappen kan toeschrijven, die men slechts noodig of bruikbaar vindt, en die wetenschap en verder onderzoek absoluut waardeloos en doeleloos maakt. En dan blijkt ten slotte de entelechie langs een omweg ons terug te voeren tot wat wij als specifieke stoffelijke structuur van het kiemplasma in de materie zelf hadden gelocaliseerd, alleen met dit verschil, dat wij een onbegrijpelijke, onmeetbare en niet te controleeren factor in de door ons te onderzoeken verschijnselen hebben ingevoerd, die elk onderzoek tot steriliteit doemt.

Op meer algemeen terrein beweegt zich de voorstelling van v. UEXKULL, die de levensverschijnselen door zijn Impulssystemen tot harmonie tracht te herleiden. Wat de levende van de levenloze natuur onderscheidt, is volgens v. UEXKULL de melodie, het rythme, dat wat uit een reeks van geluidstrillingen voor ons de symphonie opbouwt. De geluidstrillingen worden door de materie veroorzaakt, doch evenals een reeks tonen eerst door de scheppende macht van den kunstenaar tot melodie, tot rythme worden, zoo ontwikkelt zich uit de

materie eerst de harmonische vorm door een immaterieelen impuls. Deze impulsen, die dus al de levensprocessen beheerschen, die steeds de actieve rol in het levensgebeuren spelen, die niet aan tijd en ruimte gebonden zijn, kunnen dan weer tot bepaalde systemen, de impulssystemen van v. UEXKULL, verbonden zijn. Ook deze impulsen treden dus als het ware ordenend, regelend op, en ook hier vinden wij weer de voorstelling, dat zij de fermenten, de chemische krachten dus, die bij de ontwikkeling in werking treden, aktiveeren, en daardoor bij die ontwikkeling den harmonischen vorm doen ontstaan. Doch met dit verschil, dat niet alleen elk organisme zijn impuls bezit, (zooals de entelechie van DRIESCH), doch dat elke cel, ja elk gen, elke erfelijkheidsfactor zijn eigen impuls bezit. „Die materielle Basis der Gene, zegt v. UEXKULL, ist wahrscheinlich ein Ferment, das in gebundener Form in den Chromosomen des Zellkernes bereitliegt. Das Gen besteht aber ausserdem aus dem immateriellen Impuls, der erst das Ferment in Aktion setzt”. De impuls maakt dan weer een erfelijkheidsfactor of ferment actief, dan weer een antigen, een tegenferment en zoo treedt ook hier de impuls regelend, ordenend op, maar nu in elke cel, ja in elk onderdeel van het protoplasma gelocaliseerd. Zoo schrijven de impulssystemen aan elke cel haren levensloop, haar groei- en differentiatierichting voor, zij treden volgens een vast plan op, volgens vaste regelen en rythme, werken in de cellen juist op die stoffen, die in staat zijn, op de impulsen te reageeren, en vervullen zoo de ordenende en regelende rol in het geheele organisme. Het plan, de regel, de rhythmus zelf, is ofschoon zij in een aantal deelregelen uiteen kan en moet vallen, vast, doch an und für sich volkomen onafhankelijk van ruimte en tijd. De impulsen, die aan dezen regel gehoorzamen, zijn aan ruimte en tijd gebonden, doch nog volkomen immaterieel. Zij beheerschen echter, daar zij in de genen, de werkzame eenheden van het protoplasma, als het ware verankerd liggen, de stof, omdat deze eerst door de fermentwerking van de genen in beweging gezet wordt. De protoplasma-eenheden, de genen zelf, bestaan dus uit een nog niet geactiveerd stoffelijk ferment en een aktiveerenden Impuls. Deze genen zijn dus volkomen verschillend, al naarmate men ze van het standpunt van de kausaliteit of van dat der doelmatigheid beschouwt. Van het standpunt der kausaliteit be-

schouwd, zijn het dus fermenten, die bepaalde chemische of physische veranderingen in de levende stof kunnen teweegbrengen, van het standpunt der doelmatigheid bekeken, zijn het impulsen, die een extramaterieelen, onstoffelijken regel gehoorzamen. Zij zijn als de toetsen van het klavier, die slechts er op wachten, door den kunstenaar te worden aangeslagen, om de melodie in voorgeschreven rythme en harmonie voort te brengen. Deze vergelijking, die wij ook in de geschriften van DRIESCH terugvinden, geeft duidelijk weer, hoe de schrijvers zich hun immaterieele impulsen voorstellen. Doch zij brengen ons onmiddellijk tot de vraag, hoe wij ons dan den musicus, die de toetsen aanslaat, hebben voor te stellen? Maar hoe dit zij, overal vinden wij deze grondgedachte bij v. UEXKULL terug, zoodat hij zelfs spreekt van de „melodie zoogdier” en de „melodie visch”, om juist het verband tusschen den vorm van het organisme en de impulssystemen, die dezen vorm beheerschen, scherp te doen uitkomen. Doch ook hier komt dan weer dezelfde vraag bij ons boven, hoe wij ons het verband tusschen die impulsen en impulssystemen hebben voor te stellen bij de normale ontwikkeling, bij regeneratie- en transplantatieproeven, bij kruisingen, etc. En de geheele conceptie schrompelt dan ten slotte ineen tot een omschrijving van de nog volkomen onbegrijpelijke structuur en werking van de levende stof, van het kiemplasma, zonder dat wij daardoor een helderder inzicht in de levensraadselen krijgen. Ja, elk der door v. UEXKULL voor zijne impulssystemen aangegeven eigenschappen bemoeilijkt eigenlijk het begrijpen der levensverschijnselen.

Waar elke gen, elke protoplasma-eenheid zijn eigen impuls bezit, vormt ten slotte de leer van de impulssystemen den overgang tot de laatste en meest algemeene conceptie, die van RICH. KOCH, die vooral in een in 1923 verschenen uitvoerig artikel zijn denkbeelden hieromtrent heeft op papier gezet. Ook KOCH zoekt achter de materie een ordenenden geest, doch hij vereenzelvigt de natuur volkomen met dit onstoffelijke beginsel. Alles is daarvan doordrenkt, zoodat niet alleen achter elke levende eenheid, maar achter elke molecule, achter elk atoom de geest staat. Zoo spreekt KOCH dan ook van „Atomgeister”, en daarmee komt hij terug tot het oude panpsychisme en tot de reeds jaren geleden geformuleerde

ideeën van PFEFFER, die aan elk molecuul in het oogenblik van zijn ontstaan „ein unendlich kurzes Ich-gefühl” toeschrijft, „von dem zweiten Aufblitzen der Individualität getrennt durch die Nacht der absoluten Individualitätslosigkeit”. Alleen, KOCH sluit zich hierin aan het moderne neovitalisme aan, en meent dat ook deze geest, die dus absoluut met de stof tot in de fijnste onderdeelen is vereenigd, als ordenende en regelende kracht achter de materie staat. Of liever: KOCH zegt, „der Geist ist keine Kraft, sondern er ordnet Kräfte”. En daarmee is weer de overgang tot de entelechie en de impulssystemen verkregen. En in overeenstemming hiermede is deze ordenende geest, die achter elk molecuul, achter elk atoom staat, in zooverre weer daarvan onafhankelijk, dat deze geest dezelfde blijft, ook al verandert de stof, waarover zij het bevel voert. „Wenn Gehirn oder Organe geschädigt sind, wenn sie vergiftet, verletzt, ungenügend ernährt werden, kann der Geist nur ungeeignete Strukturelemente bewegen”. Hoe nu echter deze orgaangeest zich verhoudt tot de atoomgeesten, die toch bij de verandering van de organen wel een rol moeten spelen, omdat toch die veranderingen in laatster instantie veranderingen van de chemische structuur (dus van de moleculen) zijn, wordt ons ook uit de geschriften van KOCH niet duidelijk. Men zou zoo zeggen, voor een geest, die in de moleculen en atomen van de levende stof zelf gegrondvest is, bestaat geen meer of minder geschikt instrument, of wij moeten weer een verband tusschen de atoomgeesten en den hersengeest aannemen,..... en dan zijn wij weer bij de impulssystemen aangekomen.

Kortom, als wij de voorstellingen van de neovitalisten analyseeren, vinden wij eigenlijk hetzelfde, doch op verschillende wijze gerangschikt al naar de mentaliteit van den componist. En bij alle systemen krijgen wij den indruk, dat zij of absoluut onbevredigd laten omdat wij gevoelen, hierdoor niet verder te komen tot het begrijpen van het levensraadsel, of wel zij komen overal in conflict met datgene, wat de nieuwe onderzoekingen en vooral de experimenten ons hebben geleerd omtrent het zoo samengestelde probleem van den vorm.

Het probleem van den vorm wordt er niet door opgelost, of zoo ja, dan is deze oplossing slechts een schijnbare, verkregen door de soepelheid van het in woorden geformuleerde

begrip, dat het mogelijk maakt er juist die eigenschappen aan toe te dichten, die noodig of bruikbaar zijn om de gecompliceerde verschijnselen te verklaren,..... maar dan mist het ook alle verklarende waarde.

Is dan ten slotte het probleem van den vorm, zooals ik u dat trachtte te schetsen, onoplosbaar?

Ik zou hier willen aansluiten aan de woorden van v. UEXKULL zelf. „Hebben wij ons, zegt hij, eenmaal gewend aan de gedachte dat het geheele leven, de geheele natuur wordt bestuurd door een bovenmechanische natuurkracht, die niet alleen aan hare orde wordt gekend, doch zelf naar orde en regel werkt, dan verkrijgt het geheele leven op aarde een nieuwen inhoud”. De doelmatigheid van het leven schijnt mij toe een onafwijsbaar en onontkoombaar principe te zijn. Zonder doelmatigheid is m.i. geen leven, geen levensbeginsel mogelijk, al zullen wij die doelmatigheid niet altijd kunnen zien, al zal ook die doelmatigheid in gegeven gevallen voor ons gevoel beperkt, opgeheven of tegengegaan kunnen worden. Die doelmatigheid evenwel sluit al een hoogere macht in zich, doch die hoogere Macht uit zich in al het leven, ja in de geheele natuur buiten de doelmatigheid van het leven om. Wij komen hier ten slotte voor de fundamenteele raadselen van het leven te staan, in de levende natuur belichaamd in het kiemplasma, in die levende stof, die voor ons altijd onbegrijpelijk zal blijven, omdat het juist het leven zelf is, dat zich daarin openbaart, in de physica belichaamd in den bouw van de atomen zelf. Stelt de physica ons te leur, omdat zij ten slotte den bouw van de atomen, vroeger schijnbaar zoo eenvoudig, heeft geanalyseerd tot een samenstel van om een kern rondwentelende electronen, tot krachten, die ons volkomen onbegrijpelijk zijn, en tot een samengesteldheid, die bijv., zooals ROWLAND het uitdrukt, voor een metaalatoom die van een vleugelpiano verre te boven gaat? Immers in geen deele. Wij staan hier voor de fundamenteele raadselen van de natuur, die onoplosbaar zullen blijven. Doch al zijn wij verzekerd van die doelmatigheid, die het leven kenmerkt, dan moeten wij er ons toch voor hoeden, deze doelmatigheid, of laten wij liever zeggen, deze zekerheid van een hoogere Macht, die het leven beheerscht, in een theorie te willen vastleggen. Dat kunnen wij niet, onze theorien moeten blijven bij de mechanisch te verklaren ver-

schijnselen. Daarin ligt onze zwakheid, doch ook vooral onze kracht, want het vitalisme, ook in zijn oogenschijnlijk 't scherpst geformuleerde gedaante, doodt onherroepelijk alle onderzoek, omdat het in de wetenschap tracht in te voeren een macht, die niet voor wetenschappelijk onderzoek toegankelijk is.

Onze wetenschap mag zich alleen bezig houden met die verschijnselen, die door middel van experiment en waarneming kunnen worden gecontroleerd. Gaan wij daar buiten, buiten deze grenzen, door den aard van de wetenschap zelve bepaald, dan verliezen wij onze vaste basis, dan gaan wij uit van een niet nader te controleeren praemisse, dan is het geen zuivere wetenschap meer, dan betreden wij het gebied van het geloof.

Volkomen overtuigd als wij zijn van het bestaan van een hogere macht, van een „Uebermechanische Naturgewalt” zooals v. UEXKULL het uitdrukt, zoo moeten wij toch beseffen, dat daar waar die macht ingrijpt, de grens van onze wetenschap is bereikt. Daar houdt onze wetenschap op, daar begint de wijsheid.

De voorzitter brengt den spreker den hartelijken dank der vergadering voor zijn schoone rede en geeft dan het woord aan den heer **H. WORTMAN** voor zijn rede over **De werken tot afsluiting en gedeeltelijke droogmaking der Zuiderzee.**

Gij hebt ongetwijfeld allen meer dan eens gehoord of gelezen van de *plannen* tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee. De tijd van plannenmaken en overwegen, die in Nederland gewoonlijk lang duurt, is echter voor deze onderneming gelukkig nu voorbij, en wij zijn thans in een stadium gekomen dat ik u iets kan mededeelen over de *werken* tot afsluiting en droogmaking der Zuiderzee, waaraan nu reeds 5 jaren geleden de hand is geslagen, al is het ook nog niet met die kracht en voortvarendheid als voor een dergelijke onderneming wel gewenscht is.

Ik zal u dan ook in den korten tijd die mij is gegeven niet lang bezig houden met vroegere plannen, waarvan de meeste thans niet meer dan een historisch belang hebben, en u liever maar dadelijk de kaart vertoonen en toelichten waarop het plan, zooals dit voorshands voor uitvoering is aangenomen, is voorgesteld. Zooals op die kaart is te zien, bestaat het werk

eigenlijk uit twee duidelijk onderscheiden deelen, en wel in de eerste plaats de *afsluiting*, de afscheiding van het zuidelijke deel der Zuiderzee van het noordelijke, met de Noordzee in open gemeenschap blijvende, deel, dat men nu in het vervolg maar de *Waddenzee* moest gaan noemen, wat het ook is, daar het grootendeels bestaat uit ondiepe platen of wadden die bij laagwater voor een goed deel droogvallen, met daartusschen verschillende meer of minder diepe geulen, die door de dagelijksche getijbeweging gevormd zijn en ook onderhouden worden, en in de tweede plaats de *indijking en droogmaking* van de daartoe geschikte gedeelten binnen de afsluiting.

Dat plan heeft er niet altijd zoo uitgezien. Er is een tijd geweest dat men de droogmaking wilde beperken tot het westelijke gedeelte van de zuidelijke kom, met buitensluiting dus van den IJssel, en wel omdat men toen van meening was dat het binnen de afsluiting brengen van den IJssel, die ongeveer $\frac{1}{9}$ gedeelte afvoert van het water dat door den Boven-Rijn in ons land wordt aangevoerd, niet uitvoerbaar zou zijn. Toen dan ook voor de eerste maal, in 1877, een wetsvoorstel werd ingediend om te besluiten tot droogmaking van de Zuiderzee, had dit slechts betrekking op het gedeelte bezuiden een lijn, loopende van Enkhuizen, zuidwaarts van Urk, naar den Ketelmond bij Kampen. Eerst toen dit wetsvoorstel door een opvolgende Regeering weer was ingetrokken kwam het denkbeeld naar voren om de afsluiting meer noordwaarts te maken, over het eiland Wieringen naar de Friesche kust, ten einde aldus een groote watervlakte in te sluiten waarop de IJssel, het Zwarte Water en de overige rivieren en boezems die op de zuidelijke kom der Zuiderzee afstroomen hun water zouden brengen, dat door sluizen naar zee zou zijn af te voeren, en waarvan dan verschillende gedeelten zouden kunnen worden ingedijkt en drooggemaakt. Het eerst was dit denkbeeld aangegeven in 1870 door den heer Kooy, toen landmeter te Sneek, doch dit, en andere voorstellen van dien aard die toen volgden, waren slechts losse denkbeelden, waarvan de uitvoerbaarheid niet nader was onderzocht en aangetoond. De eerste die dit wel deed, en op wetenschappelijke wijze aantoonde dat de afsluiting van de Zuiderzee met insluiting van den IJssel mogelijk is en vele voordeelen biedt, ook voor de afwatering,

de waterkeering en de watervoorziening van de omringende landstreken, was de Ingenieur C. LELY, die in de jaren 1887—1891 in opdracht van de toen door den heer BUMA opgerichte Zuiderzee-Vereeniging, een uitgebreid onderzoek instelde en een plan ontwierp voor een afsluiting over Wieringen naar de Friesche kust bij Piaam, met vorming van een ruim 100.000 H.A. groot IJsselmeer en van vier polders binnen de afsluiting.

Het is dit plan, dat door een in 1892 ingestelde Staatscommissie nader onderzocht en op enkele punten gewijzigd werd, hetwelk tot grondslag heeft gestrekt van het wetsontwerp dat door Dr. LELY, toen voor de derde maal Minister van Waterstaat, in 1916 werd ingediend en den 14en Juni 1918 wet is geworden. Bij deze wet is besloten dat voor rekening van den Staat zullen worden uitgevoerd de werken, noodig voor de afsluiting van de Zuiderzee door een afsluitdijk, loopende van de Noordhollandsche kust door het Amsteldiep naar het eiland Wieringen en van daar naar de Friesche kust bij Piaam, voor de droogmaking van gedeelten van de afgesloten Zuiderzee, en voor de voorziening in de belangen van waterkeering, afwatering en scheepvaart, voorzover die door de afsluiting en droogmaking geschaad worden.

De richting van den afsluitdijk werd derhalve in de wet eenigermate vastgelegd, het aantal en den vorm der inpolderingen binnen de afsluiting niet, zoodat men bij de uitvoering te dien aanzien geheel vrij is.

Al spoedig na het tot stand komen van de wet werd nu, met 1 Mei 1919, de dienst der Zuiderzeewerken ingesteld, die terstond begon met het plan der Staatscommissie van 1892 dat, zooals ik zeide, tot grondslag van de wet van 1918 heeft gestrekt, en uit den aard nog eenigszins globaal was, nader in studie te nemen, en de waarnemingen en onderzoeken die nog ontbraken, voornamelijk peilingen, stroommetingen en grondboringen, ter hand te nemen. Vooraf was echter reeds gegaan de instelling, in 1918, van een Staatscommissie om te onderzoeken of en in hoever van de afsluiting der Zuiderzee verhooging is te verwachten van de stormvloedstanden buiten de afsluiting, langs de kusten van Noord-Holland, Friesland en Groningen. De Regeering was toen zoo gelukkig om Professor LORENTZ bereid te vinden het voorzitterschap van die Commissie op zich te nemen, die aldus zijn naam ook aan

de oplossing van het Zuiderzeevraagstuk heeft verbonden.

De Staatscommissie heeft een omvangrijk onderzoek ingesteld naar de wijzigingen die van de afsluiting zijn te verwachten ten aanzien van de waterstanden en de getijstroomen in de Waddenzee, van welk onderzoek de uitkomsten naar ik hoop nog in dit jaar zullen worden openbaar gemaakt. In afwachting van die publicatie zal ik op die resultaten hier niet ingaan; alleen meen ik wel te kunnen zeggen dat, zooals ook verwacht was, de afsluiting een niet onbelangrijke verhooging van de stormvloedsstanden in de Waddenzee ten gevolge zal hebben, een verhooging die nabij de lijn van de afsluiting het grootst zal zijn en noordwaarts afneemt en te niet loopt, en die zal moeten leiden tot verhooging van de zeedijken in Friesland tot een eind benoorden Harlingen en van de dijken langs de binnenzijde van de Noordhollandsche eilanden, tot en met Terschelling, waarop dan ook bijde begroting van de werken gerekend is. Verder meen ik hier wel te mogen zeggen dat de provincie Groningen, wat haar dijken betreft, de afsluiting met gerustheid tegemoet zal kunnen zien.

Onder de belangrijkste onderzoekingen die door den dienst van de Zuiderzeewerken zijn en nog worden verricht zijn te rekenen de grondboringen. Tot dusver waren toch alleen bekend de resultaten van de boringen die in 1875 zijn verricht in het zuidelijke deel der Zuiderzee, ten behoeve van het toen aanhangige droogmakingsplan, welke boringen alleen ten doel hadden, den aard der droog te leggen gronden te leeren kennen, en daartoe in den regel niet dieper gingen dan tot 1 à 2 M. onder den zeebodem, en waarvan de uitkomsten, die toen door Professor VAN BEMMELEN werden onderzocht, met de uitkomsten van de in 1880 in de Wieringermeer, ook met het oog op een indijkingsplan, verrichte en mede door Prof. VAN BEMMELEN onderzochte boringen, zijn voorgesteld op de hier opgehangen kaart (donker groen : zware klei, lichtgroen : lichte klei of zavelgrond, geel : zand).

Verder kon worden beschikt over de uitkomsten der in 1889 onder leiding van den ingenieur LELY, in verband met het hem door de Zuiderzee-Vereeniging opgedragen onderzoek, in het noordelijk deel der Zuiderzee verrichte boringen, die eveneens niet dieper gingen dan tot enkele meters onder den zeebodem.

GEG VAN DEN AFSLU

AFS 18 19 20 21 22 23 24 25

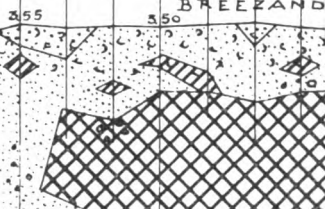
NOORD-H
VAN ZWIJG

VLIETER



58 59 60 61 62 63 64

BREEZAND



A

De door den dienst der Zuiderzeewerken verrichte boringen hadden echter een ander doel en werden daarom tot veel grooter diepte voortgezet. In de eerste plaats werd daarmede beoogd, den aard van den ondergrond te leeren kennen ter plaatse waar de afsluitdijk en later de meerdijken zullen komen ; in de tweede plaats hebben zij ten doel, na te gaan op welke plaatsen en in welke hoeveelheden geschikte grondspecie voor de dijken is te vinden. Voor het onderzoek van de bij deze boringen verkregen grondmonsters had de Directie het geluk, te kunnen beschikken over de hulp van den Rijks Geologischen dienst, en het is voornamelijk aan de samenwerking met dezen dienst, en in het bijzonder aan de hulp van de heeren Dr. TESCH en Dr. STEENHUIS, te danken dat de resultaten van deze boringen zulk een goed en in vele opzichten nieuw inzicht hebben gegeven in de gesteldheid van den zeebodem ter plaatse waar de afsluiting tot stand moet worden gebracht. Dat nieuwe inzicht was een meevaller. Waar toch vroeger steeds was gerekend op een vrij slapen ondergrond, waarin de dijk belangrijk zou inzakken, is nu gebleken dat over het grootste deel der dijkslengte op niet te groote diepte een vaste laag van keileem aanwezig is, meerendeels bedekt met enkele meters vrij vaste klei en zand, zoodat met uitzondering van enkele straks te noemen vakken geen groote inzinking van het dijkslichaam in den zeebodem te vreezen is.

Op de hier opgehangen teekening is voorgesteld het geologisch lengteprofiel van den zeebodem in de richting Wieringen-Piaam. Wat daarop paars is gekleurd is de laag keileem die zooals men ziet bij Wieringen tot nabij de oppervlakte reikt en daar een groote dikte (± 6 M.) heeft, en naar het oosten toe dieper onderduikt en hier en daar ook dunner wordt, en die dan door afwisselende lagen van zand (geel) en klei (blauw) is bedekt.

Die *keileem*, waarvan velen Uwer wel reeds meer gehoord en gelezen zullen hebben, en die bestemd is om bij de uitvoering der Zuiderzeewerken een belangrijke rol te spelen, is een produkt uit den ijstijd, toen het ijsdek van den grooten Skandinavischen gletscher tot over ons land reikte, en het afslijpsel van de Skandinavische gesteenten, met stukken van die gesteenten zelf, tot hier had medegevoerd, welke overblijfselen zich bij het afsmelten van het ijs in een meer of minder dikke laag

op den toenmaligen bodem van dit deel van ons land hebben afgezet.

Dank zij de zeer ongelijke grootte en den onregelmatigen vorm der deeltjes, die niet in stroomend water zijn afgezet, en daardoor ook niet, zooals grind en zand, tot ronde lichaampjes met weinig samenhang zijn afgeslepen, grijpen deze zeer vast in elkander en is de keileem een taaie en in vochtigen toestand zeer plastische massa geworden, die, zooals nu reeds bij ondervinding gebleken is, een voor het maken van dijken bijzonder geschikt materiaal oplevert. Het is dan ook een geluk geweest dat reeds bij den aanleg van het allereerste deel van de afsluiting der Zuiderzee, de in 1920 uitgevoerde beteugeling der diepe geulen van het Amsteldiep, de keileem dicht in de nabijheid en aan de oppervlakte van den zeebodem, aan de Wieringsche zijde van het Amsteldiep, werd aangetroffen, en een proef kon worden genomen met de verwerking van deze grondsoort, in plaats van de aan de overzijde van het Amsteldiep gebaggerde klei, die aanvankelijk voor het maken van het waterkeerende gedeelte der beteugelingsdammen was uitgekozen.

De laag keileem is intusschen niet overal in de lijn der afsluiting in den zeebodem aanwezig. Ongeveer in het midden van de diepe geul van het Amsteldiep eindigt deze plotseling, en is de grens aangetroffen tusschen wat wij genoemd hebben het Friesche profiel en het westwaarts daarvan aanwezige Noordhollandsche profiel, waar de keileem tot op groote diepte (80 à 100 M. onder N.A.P.) is weggezonden en overdekt is met latere afzettingen van zand, min of meer slappe klei en veen, die den ondergrond van het grootste deel der provinciën Noord- en Zuid-Holland vormen. Ook in de richting van den afsluitdijk beoosten Wieringen is de keileemlaag, waarvan de bovenkant afdaalt tot 10 à 12 M. onder N.A.P., niet onafgebroken aanwezig. Ongeveer ter plaatse van de diepe geul genaamd „de Middelgronden” ontbreekt zij over ruim 1 K.M. en is uit de boringen op te maken dat zich hier oudtijds een stroomgeul heeft bevonden, waarin dan vermoedelijk de oude Rijnak die door het meer Flevo naar het Vlie liep zou zijn weergevonden. Verder ontbreekt de keileemlaag ook over een tweetal kilometers bij de Friesche kust, waar dikke lagen zand, klei en veen zijn aangetroffen, waaruit zou zijn af te leiden

dat hier oudtijds een tweede stroomgeul of wel een inham van de zee, een tweede Eemzee dus, zou hebben bestaan.

Ik stap nu van de voorbereidende onderzoeken af om in het kort nog iets mede te deelen over hetgeen reeds gedaan is en nog moet worden gedaan.

Het spreekt van zelf dat voor de uitvoering van het plan de aandacht het eerst moest worden gevestigd op de *afsluiting* der Zuiderzee. Eerst wanneer die gereed is zou toch, althans volgens het oorspronkelijke plan, met het maken der inpolderingen kunnen worden begonnen. Voor de afsluiting is noodig het leggen van een ongeveer 2300 M. langen dijk tusschen den vasten wal van Noord-Holland en het eiland Wieringen, gedeeltelijk op het wad genaamd het Balgzand, waarvan in de jaren 1845—1847 een gedeelte werd ingedijkt als de Anna Paulowna-polder, en van een tweede dijk, ter lengte van ruim 27 K.M., tusschen Wieringen en de Friesche kust. Het eiland Wieringen, waarvan de uit keileem bestaande hooge rug langs de noordzijde als regel hoog genoeg boven stormvloedshoogte is gelegen — op eenige plaatsen bereikt die rug een hoogte van 7 à 8 M., en op één plaats, nabij de westpunt, zelfs een hoogte van 13 M. boven N.A.P. — is dus bestemd om deel uit te maken van de toekomstige afsluiting der Zuiderzee, en zal daartoe ook geschikt zijn wanneer eenige waterkeeringen langs de noordzijde verhoogd en op de laagste plaatsen eenige nieuwe dijken aangelegd zullen zijn, een werk waartoe reeds in dit jaar zal worden overgegaan.

De afsluiting tusschen de Noordhollandsche kust en Wieringen is nu, nadat reeds in 1920 de diepe geulen van het Amstel-diep, waarvan de diepste reikte tot ± 12 M. onder N.A.P., door beteugelingsdammen van keileem en zand waren opgehoogd tot ongeveer 4.50 M. onder N.A.P., in 1924 tot stand gekomen. De daartoe aangelegde dijk, die thans is opgewerkt tot ongeveer 5 M. boven N.A.P. en dit jaar geheel gereed zal komen, verkrijgt een soortgelijk dwarsprofiel als is ontworpen voor den afsluitdijk tusschen Wieringen en Friesland, en is voorgesteld op deze teekening. Zooals daaruit te zien is bestaat die dijk uit een dam van keileem aan de noord- of zeezijde, reikende tot den hoogsten te verwachten stormvloedstand (3.— à 3.50 M. boven N.A.P.), waarachter een dijkslichaam van zand, dat aan de buiten- en bovenzijde wordt afgedekt

met een laag klei, en ook aan de zuid- of IJsselmeerzijde boven de hoogte van ongeveer N.A.P. van een kleibekleding wordt voorzien. Verder worden de dijksbeloopen tegen den golfaanval verdedigd door steenglooingen, en beneden de hoogte van laagwater door zoogenaamde kraagstukken-matten of matrassen van rijshout, bestort met steen. De hoogte van den dijk moet zoodanig worden gekozen dat ook bij den hoogsten te verwachten stormvloed de golven niet over de dijkskruin zullen loopen. Om die hoogte te kunnen bepalen moet dus bekend zijn tot welke hoogte de stormvloedenna de afsluiting ter plaatse zullen oploopen; juiste gegevens hieromtrent zullen zijn verkregen wanneer de uitkomsten van het onderzoek der Staatscommissie LORENTZ bekend zullen zijn. Dan moet verder nog rekening worden gehouden met het oploopen der golven tegen het dijksbeloop, met den *golftoploop*, die onder ongunstige omstandigheden, wanneer bij storm de wind ongeveer loodrecht op den dijk is gericht en vóór den dijk een aanzienlijke waterdiepte aanwezig is, zeer aanzienlijk kan zijn en hier wel op ongeveer 3.50 M. zal moeten worden aangenomen. Ik zal intusschen hier op deze technische kwesties niet ingaan, en mij bepalen tot de mededeeling dat de kruinshoogte van den afsluitdijk tusschen Wieringen en Friesland voorshands is aangenomen op gemiddeld 7 M. boven N.A.P., dat is ruim 1.50 M. hooger dan de Staatscommissie van 1892 aannam. Voor den dijk door het Amsteldiep, die meer beschut is gelegen, is een mindere hoogte aangenomen, n.l. 6.20 M. boven N.A.P.

De diepte van den zeebodem waarop de dijk moet worden aangelegd is zeer afwisselend. Op het Breezand, de groote vlakte ongeveer midden tusschen Wieringen en Friesland, is die niet grooter dan 4 à 5. M. onder N.A.P. In de geulen worden grooter diepten aangetroffen, tot 8 à 10 M. onder N.A.P.; de diepste geul was die van het Amsteldiep, \pm 12 M. onder N.A.P.

De breedte van den afsluitdijk wordt mede bepaald door den eisch dat aan de binnen- of IJsselmeerzijde een breede binnenberm aanwezig moet zijn, die ruimte aanbiedt voor een spoorweg met dubbel spoor en een ruimen weg voor gewoon- in 't bijzonder voor auto-verkeer, met het oog waarop de breedte van dien berm, vroeger op 17 M. bepaald, thans op 30 M. is aangenomen; de breedte ter hoogte van N.A.P. wordt dan

ongeveer 75 M. De dijk wordt, met het oog op de kosten, natuurlijk zooveel mogelijk samengesteld van materialen welke in de nabijheid en op de goedkoopste wijze zijn te verkrijgen, en wel voor een goed deel van zand, dat in de Zuiderzee kan worden gebaggerd of gezogen en met zoogenaamde onderlossers of klepschouwen naar de plaats van bestemming kan worden gevoerd om daar, zoolang nog diepte genoeg aanwezig is, te worden gestort, of wel, wanneer de beschikbare diepte zoo klein is geworden dat de onderlossers niet meer ter plaatse kunnen komen, na met water te zijn vermengd, door middel van op een vaartuig opgestelde centrifugaalpomp uit die vaartuigen kan worden opgezogen om door een persleiding naar de plaats van bestemming te worden weggeperst, waarbij het zand bezinkt en het water zijdelings wegvloeit.

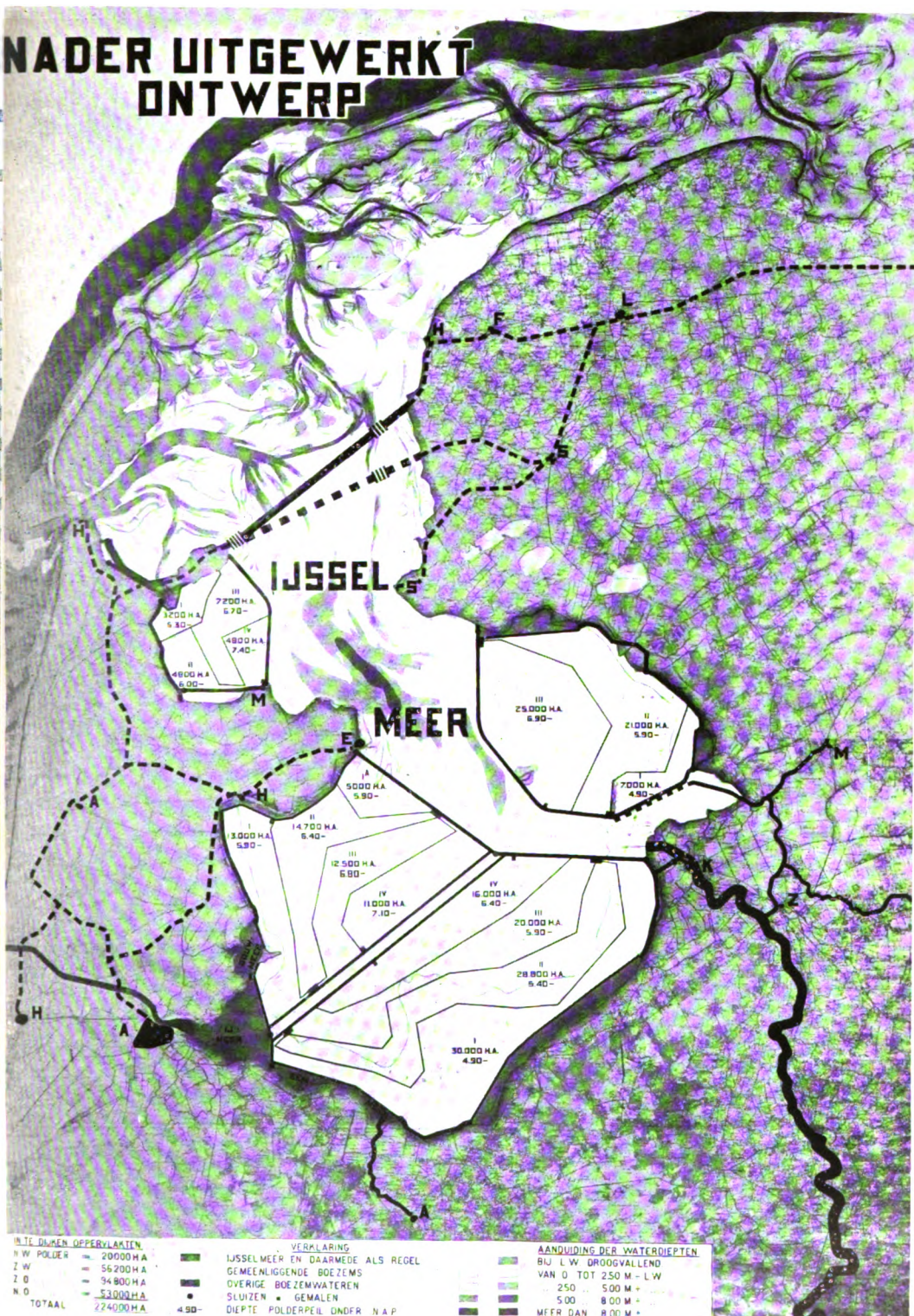
Daar echter op de plaats waar het zand in de Zuiderzee gestort of opgespoten moet worden in den regel onder den invloed van de getijden vrij sterke stroomen gaan, en ook golfslag voorkomt, waardoor het zand zou worden losgewoeld en meegevoerd, moet eerst een bescherming tegen stroom en golfslag worden aangebracht. Bij de oorspronkelijke plannen had men er daarom op gerekend, aan de noord- of zeezijde een tot laagwater reikenden dam aan te brengen van rijshout, bezwaard met steen, waarachter dan het zand zou worden gestort. Daarna zouden dan volgens die plannen het buitenbeloop boven de hoogte van laagwater, zoomede de kruin en het binnenbeloop van den dijk, worden bekleed met een laag klei, die ook in de Zuiderzee zou moeten worden gebaggerd, en op speciaal daartoe in te richten droogvelden zou moeten worden gedroogd. Nu echter de keileem gevonden, ik zou bijna zeggen „ontdekt”, is geworden, is in dit plan verandering gekomen en zal thans aan de zeezijde een dam van dit materiaal worden aangebracht, reikende tot boven den hoogsten stormvloed, terwijl de keileem vermoedelijk ten deele ook zal worden gebezigd voor het bekleeden van het achter dien dam te storten en op te spuiten zandlichaam van den dijk, waartoe echter ook klei is te gebruiken, die dan in de Zuiderzee gebaggerd en zoo noodig op den zandberm van den dijk gedroogd kan worden. Voor de bovenste laag der dijksbekleding zal in ieder geval klei moeten worden gebruikt, daar uit proeven reeds gebleken

is dat op de uit zee opgebaggerde keileem in de eerste jaren geen gras wil groeien.

De afsluitdijk door het Amsteldiep is en wordt op deze wijze reeds aangelegd.

Intusschen is de aanleg van een dergelijken afsluitdijk in de Zuiderzee niet zoo eenvoudig als ik dat hier heb voorgesteld. Men moet daarbij toch rekening houden met de eb- en vloedstroomen, die, onder den invloed van de getijden in de Noordzee, dagelijks door de af te sluiten opening trekken. Die stroomen volgen grootendeels de diepe geulen, doch ook over de ondiepere vlakten trekt het water heen en weer. Het is nu duidelijk dat, als men het doorstroombingsprofiel gaat vernauwen, de stroomsnelheid door de overblijvende opening zal moeten toenemen. Die snelheid, welke thans bij normale getijden niet veel meer dan 0.50 M. in de secunde bedraagt, zal bij voortgaande vernauwing zoo groot kunnen worden dat het zand en de klei van den zeebodem zouden worden meegevoerd en dus uitschuring zou ontstaan, waardoor de reeds aanwezige geulen zouden verdiepen en verwijden, en ten slotte zulke machtige geulen zouden kunnen worden gevormd dat de eindelijke afsluiting daarvan uiterst moeilijk en in ieder geval zeer kostbaar zou worden. Om dit nu te voorkomen moet men beginnen met op de plaatsen waar men de gelegenheid tot doorstroombing het langst wil openhouden, en dat zullen volgens de tegenwoordige opvatting zijn de diepere geulen met hunne omgeving, die dus tot zoogenaamde *sluitgaten* zullen worden bestemd, den zeebodem tegen uitschuring te voorzien, wat kan geschieden door daarop een bedekking aan te brengen van *zinkstukken*, matrassen van rijshout, die ergens aan den wal, bijv. op de reeds voltooide dijkvakken, gemaakt en drijvend naar de plaats van bestemming vervoerd moeten worden, waar zij dan door bezwaring met steen worden gezonken. Op een dergelijke bezinking in de sluitgaten is dan ook bij het plan gerekend. Maar men is er dan nog niet. In de sluitgaten, waarvoor een gezamenlijke lengte van eenige kilometers zal moeten worden aangenomen, zal toch bij voortgaande vernauwing van de doorstroombingsopening de stroom ook bij normale getijden zoo sterk kunnen worden dat zelfs een van keileem opgestorte dam daartegen niet bestand zou kunnen blijken en, evenals het zand en de klei, zou worden mede-

NADER UITGEWERKT ONTWERP



gevoerd. Er was dan ook aanvankelijk, zelfs nadat reeds besloten was om den in de vroegere plannen opgenomen rijzen-dam voor de buiten de sluitgaten te maken dijkvakken door een dam van keileem te vervangen, gerekend op het aanbrengen van een tot ongeveer de hoogte van laagwater reikenden dam van rijshout in de sluitgaten, welke dam dan zou moeten worden gevormd door boven de aangebrachte bodembezinking nog meer lagen zinkstukken aan te brengen en die met steen te bestorten.

Nu is echter het maken en aanvoeren van zinkstukken op zulke afgelegen plaatsen en het doen zinken van die stukken, wat alleen bij stil water, dus tijdens de tweemaal in een etmaal optredende stroomkentering, kan geschieden, een werk dat tijd en geld kost. Het is daarom een buitengewone meevaller geweest dat bij de in 1924 uitgevoerde afsluiting van het Amsteldiep, waarbij aanvankelijk ook op het maken van een rijzendam in het overblijvende sluitgat was gerekend, die echter bij wijze van proef door een opstorting van keileem werd vervangen, is gebleken dat die keileem een zoo taaie samenstelling heeft dat zij zelfs bij stroomsnelheden van 3 à 4 M. in de secunde, zooals er, toen de opening gedeeltelijk was afgesloten, dagelijks optraden ten gevolge van het verschil tusschen de tijdstippen van hoog- en laagwater benoorden en bezuiden de lijn der afsluiting, waarbij meermalen een waterverschil van 0.60 à 0.70 M. werd waargenomen, nog niet noemenswaard door de stroom werd medegevoerd, zoodat de opening alleen door het storten van keileem betrekkelijk spoedig en gemakkelijk bleek te kunnen worden afgesloten.

Dit, ik mag wel zeggen verrassende, resultaat doet de moeilijkheden die bij de dichting der sluitgaten in den grooten afsluitdijk Wieringen—Friesland werden verwacht, en die zich ongetwijfeld ook nog wel zullen voordoen, in een ander licht verschijnen, en heeft de verwachting gewekt dat het misschien wel mogelijk zal blijken die dichting zonder voorafgaande opzinking van een rijzen dam, en alleen door storting van keileem boven de vooraf aangebrachte bodembezinking, tot stand te brengen. Uit berekeningen is toch af te leiden, dat onder normale omstandigheden de door de overblijvende opening of openingen trekkende stroomen wel niet veel groter

snelheid zullen bereiken dan de 4 M. in de secunde, die zich reeds bij het Amsteldiep heeft voorgedaan.

Het spreekt intusschen van zelf dat bij storm uit het W. of N.W., waarbij veel grooter waterhoeveelheden naar binnen worden gejaagd en ook weder terug moeten vloeien, wel grooter snelheden zullen kunnen optreden. Men zal er dan ook bij de uitvoering der dichting van de sluitgaten, waarmede wel 2 à 3 jaren zullen heengaan, op moeten rekenen dat die grootere snelheden zullen kunnen voorkomen en zal gedurende het eigenlijke stormseizoen, waarin het werken in zee toch niet geregeld mogelijk zal zijn, het gemaakte werk zoo goed mogelijk tegen uitschuring moeten beschermen, door afdekking met rijzen zinkstukken en steen. Maar ook dan zelfs zal het nog wel kunnen voorkomen dat gedeelten van het gemaakte werk tijdens een storm verloren gaan of beschadigd worden, en dan door bijstorting van nieuwe keileem hersteld zullen moeten worden, doch die herstelling zal dan, naar verwacht wordt, steeds wel tijdig en betrekkelijk gemakkelijk kunnen geschieden, en in de begrooting is met het oog hierop een behoorlijke post voor risico opgenomen.

Ik stap hiermede van den *afsluitdijk* af, om nu nog iets te zeggen over een niet minder belangrijk deel van de afsluiting, n.l. van de daarin aan te brengen *sluizen*. Het is duidelijk dat, waar op de afgesloten Zuiderzee dagelijks groote hoeveelheden water worden aangevoerd, gezorgd moet worden dat die ook geregeld weder geloosd worden. Daartoe moeten in de afsluiting sluizen worden aangebracht door welke het IJsselmeer bij laagwater op de Waddenzee kan afstroomen. Die afstrooming zal intusschen niet altijd mogelijk zijn, daar bij storm uit het W. en N.W. het zeewater zoo hoog tegen de kust wordt opgestuwd dat zelfs bij eb geen loozing door de sluizen mogelijk zal zijn, wat in het ongunstigste geval drie etmalen achtereen kan duren. Voor dergelijke gevallen moet een ruime waterberging aanwezig zijn, waartoe de afgesloten Zuiderzee — hier voorshands *IJsselmeer* te noemen — ook na indijking van de ontworpen polders een zeker minimum-oppervlakte moet behouden, waarvoor dan is aangenomen een grootte van ± 100.000 H.A. Uit berekeningen is gebleken dat bij een dergelijke waterberging gezorgd kan worden dat ook bij den grootsten afvoer van den IJssel en de overige rivieren en

boezems de gemiddelde waterstand van het IJsselmeer niet boven de hoogte van 1 M. boven N.A.P. zal kunnen stijgen, en dat onder normale omstandigheden op dat meer een gemiddelde stand van 0.40 M. onder N.A.P. zal kunnen worden gehandhaafd, wanneer aan de uitwateringssluizen een gezamenlijke wijdtte van rond 300 M. wordt gegeven.

Die wijdtte moet dan natuurlijk over een aantal sluiskokers verdeeld worden, en het was aanvankelijk het plan om daartoe 30 sluizen, elk van 10 M. wijdtte, te bouwen op de oostpunt van Wieringen, in verband waarmee dan door dit eiland een kanaal van ruim 1 K.M. breedte zou zijn te graven. Later is het beter, en ook belangrijk goedkooper gebleken, om de sluizen in zee te bouwen, en is het ook gewenscht gebleken om die over twee loozingspunten te verdeelen, ten einde niet geheel afhankelijk te zijn van het in stand blijven van één enkele uitwateringsgeul in de Waddenzee. De sluizen zullen nu gedeeltelijk gebouwd worden even beoosten Wieringen, waar in 1923, vóórdat met de afsluiting van het Amsteldiep werd begonnen, reeds een omringdijk om het toekomstige sluissterrein is gemaakt om te voorkomen dat zich in dit terrein onder den invloed van de om de oostpunt van Wieringen trekkende getijstroomen hinderlijke geulen zouden vormen, en voor een ander deel beoosten de op eenigen afstand van de Friesche kust loopende diepe geul genaamd de Middelgronden, waar dan eerst ook een dergelijke omringdijk in zee moet worden gemaakt.

Naast elk stel uitwateringssluizen, die overwelfd zullen worden om daarover den spoorweg en den grooten verkeersweg te kunnen doortrekken, zal dan nog een schutsluis moeten worden gebouwd om de scheepvaart, die thans plaats heeft door de geulen beoosten Wieringen en door twee geulen langs de Friesche kust — de Middelgronden en de Boontjes — in stand te houden.

Met den bouw van de beide sluiscomplexen, waartoe voor elk een tijd van 3 jaren noodig wordt gerekend, zal moeten worden begonnen zoodra definitief besloten zal zijn om met de afsluiting der Zuiderzee tusschen Wieringen en Friesland door te gaan, daar met het oog op de scheepvaart de schutsluis gereed moet zijn eer kan worden overgegaan tot afsluiting der geulen waardoor deze thans plaats heeft, en het ook gewenscht is om tijdens die afsluiting reeds te beschikken over

de uitwateringssluizen tot doorlating van het in- en uitstroomende water.

Er is dan ook nu een werkplan opgemaakt volgens hetwelk de verdere afsluiting der Zuiderzee in 8 jaar zal worden tot stand gebracht, en waarbij in het eerste jaar zal worden begonnen met de sluizen bij Wieringen en met den omringdijk voor de sluizen beoosten de Middelgronden, zoomede met het maken van een eiland op het Breezand ongeveer in het midden van de lijn der afsluiting, om dan in het volgende jaar de sluisdijk bij de Middelgronden door een dijk met den Frieschen wal te verbinden en, naar beide zijden uitgaande van het eiland op het Breezand, te beginnen met den aanleg van een ongeveer 6 K.M. lang vak van den afsluitdijk, welk dijkvak, aangezien thans is gebleken dat over het Breezand onder normale omstandigheden geen stroomen trekken in de richting naar en van het zuidelijk deel der Zuiderzee, zal kunnen worden aangelegd zonder dat in de bestaande waterbeweging een belangrijke wijziging wordt gebracht en dus zonder dat gevaar bestaat voor belangrijke verdieping van de geulen waardoor die thans in hoofdzak plaats vindt.

Zoodra de omringdijk voor de sluizen bij de Middelgronden en de verbindingsdijk naar den wal gereed zijn zal ook met den bouw van die sluizen worden begonnen, terwijl verder moet volgen het aanbrengen van de bodembezinking in de tot sluitgaten bestemde vakken. Wanneer dit alles gereed is zal moeten worden overgegaan tot verdere beteugeling der overgebleven diepe geulen en eindelijk tot dichting van de sluitgaten, wat naar gehoopt wordt dan geheel zal kunnen geschieden door het opstorten van keileemdammen en het daarachter aanbrengen van zandstortingen. De noodige keileem zal zooveel mogelijk in de nabijheid gebaggerd worden; op verschillende plaatsen in en naast de diepe geulen ligt de keileemlaag reeds bloot en overigens zal die onder de bedekking met klei en zand gemakkelijk door baggering kunnen worden blootgelegd, terwijl zoo noodig de keileem ook aangevoerd kan worden uit de omgeving van Wieringen waar zij aan de oppervlakte ligt en in ruime hoeveelheden kan worden gebaggerd.

Ziehier in groote trekken de gang van zaken bij de afsluiting der Zuiderzee. Zooals ik gezegd heb is deze voor een klein

deel reeds tot stand gebracht door de afsluiting van het Amsteldiep, die dit jaar gereed komt en in verband waarmede in de laatste 4 jaren ook nog eenige bijkomende, doch zeer belangrijke, werken zijn uitgevoerd, n.l. de aanleg van den hierboven genoemden omringdijk voor den sluisput beoosten Wieringen, de bouw van een werkhaven bij Den Oever op de oostpunt van dat eiland en het maken van een afwaterings- en scheepvaartkanaal langs de kust van Noordholland, welk kanaal dit jaar gereed zal komen en noodig was om te voorzien in de afwatering van den Anna Paulownapolder en in de scheepvaart, waarvoor de weg door de afsluiting van het Amsteldiep is afgesneden, terwijl het de bedoeling is het kanaal later, wanneer wordt overgegaan tot de indijking en droogmaking van de Wieringermeer, verder zuidwaarts door te trekken om ook de afwateringen van de andere polders en boezems, die thans op de Wieringermeer loozen, op te nemen en naar het Nieuwediep bij Helder af te voeren.

Voor de kosten van den afsluitdijk, met inbegrip van de kosten der sluizen, van het voorzooveel noodig verhoogden van de Friesche en Noordhollandsche zeedijken en van nog eenige voorzieningen in het belang van de scheepvaart, is bij vroegere gelegenheden reeds een bedrag van omstreeks 100 millioen gulden genoemd, en het is wel waarschijnlijk dat dit bedrag, waarin geen rente is begrepen, niet ver overschreden zal worden. Ongetwijfeld is dit een hoog bedrag, dat echter wel gerechtvaardigd schijnt, alleen reeds met het oog op de voordeelen welke rechtstreeks uit de afsluiting zullen voortvloeien. Over die voordeelen zal ik hier niet uitweiden; zij zijn uitvoerig aangegeven door eene in 1922 onder Voorzitterschap van Dr. LOVINK benoemde Commissie van landbouwkundigen en ingenieurs der Zuiderzeewerken, die in 1924 een belangrijk verslag uitbracht waarvan de inhoud den meesten uwer althans wel in hoofdzaak bekend zal zijn. Als eerste en voornaamste voordeel is dan te noemen de vorming van een groot zoetwatermeer, waaraan de aangrenzende landstreken, in het bijzonder Friesland en Noordholland boven het IJ, die thans in droge tijden gebrek hebben aan zoetwater tot aanvulling en verversching van hun boezemwater, een nagenoeg onbeperkte hoeveelheid zoet water zullen kunnen ontleenen. Andere voordeelen zijn nog het als zeewering vervallen van

de, te zamen ruim 300 K.M. lange, dijken langs de afgesloten Zuiderzee, de verbetering van de afwatering der landen die thans op de zuidelijke kom loozen, het achterwege kunnen blijven van verschillende reeds sedert lang ontworpen doch om de kosten tot dusver nog niet uitgevoerde verbeteringen, als het watervrijmaken van Zwolle en omgeving en van de Eemvallei, het verhoogen van de Dronther-bedijking enz., en eindelijk de mogelijkheid om over den afsluitdijk een rechtstreeksche spoorwegverbinding tusschen Friesland en Noord-Holland tot stand te brengen.

Wat die spoorwegverbinding aangaat, moet ik nog iets zeggen over de richting van den afsluitdijk tusschen Wieringen en Friesland. Het was aanvankelijk de bedoeling, den dijk aan de Friesche kust te doen aansluiten tusschen Piaam en Makkum, zooals met een geblokte lijn op de kaart is aangegeven. Nadere studie heeft echter geleid tot de overtuiging dat het in vele opzichten beter zal zijn den dijk wat verder noordwaarts te leggen en die te doen aansluiten iets bezuiden Zurig, zooals op de kaart is aangegeven. Ik zal op de redenen die tot dit besluit hebben geleid hier niet uitvoerig ingaan. De voornaamste is dat daardoor de beoosten de Middelgronden te bouwen sluizen dichter komen bij de hoofdgeul in de Waddenzee — de met den Texelstroom en met het Vlie in verbinding staande Doove Balg — en daardoor de ongestoorde loozing van het IJsselmeer door die sluizen beter verzekerd zal zijn. Andere voordeelen zijn nog dat de schutsluis dichter bij de haven van Harlingen zal komen en de schepen den weg tusschen die sluis en de haven gemakkelijk in één tij zullen kunnen afleggen, en eindelijk dat de sluizen veel dichter bij den Frieschen wal gebouwd zullen worden en het sluissterrein reeds tijdens den bouw door een ongeveer 4 K.M. langen dijk met dien wal zal zijn verbonden, zoodat gelegenheid zal bestaan om de arbeiders en het overige personeel, dat anders op een eiland of op vaartuigen zou moeten verblijven, aan den vasten wal te huisvesten.

De eindbeslissing omtrent de richting van den afsluitdijk is nog niet genomen. Wanneer intusschen de keus van het aansluitingspunt zal vallen op Zurig zal het aangewezen zijn, den verbindingsspoorweg tusschen den afsluitdijk en het bestaande spoorwegnet in Friesland te richten naar Harlingen,

en niet over Bolsward naar Sneek, zooals bij aansluiting van den dijk nabij Piaam vermoedelijk zou zijn aangewezen.

Ik stap nu voor goed van de afsluiting af om nog enkele woorden te wijden aan de *inpolderingen*, waarbij ik met het oog op den tijd zeer kort moet zijn.

Zooals ik reeds gezegd heb laat de wet van 1918 den uitvoerder geheel vrij ten aanzien van het aantal en den vorm der *inpolderingen*. Het plan dat op de kaart is voorgesteld is dan ook nog geenszins definitief vastgesteld, en behoeft thans ook nog niet in zijn geheel te worden vastgesteld, zoodat het in verband met later opkomende denkbeelden en eischen zeer wel nog verandering zal kunnen ondergaan.

Alleen voor den N.W. polder — de zoogenaamde Wieringermeer — kan het plan thans wel geacht worden vast te staan. Voor dezen polder werd reeds vóór den oorlog een uitgewerkt ontwerp opgemaakt, in verband met een in 1907 door Minister KRAUS ingediend, doch later weder ingetrokken, wetsontwerp om te besluiten tot indijking en droogmaking van de Wieringermeer als eerste stap tot de uitvoering van het groote plan. Dat ontwerp, waaromtrent toen reeds met de betrokken waterschaps- en andere besturen overleg werd gepleegd, kan in hoofdzaak thans nog worden aangehouden, en zou desgewenscht dadelijk kunnen worden uitgevoerd.

Het is zelfs wel mogelijk dat zal worden voorgesteld, met die uitvoering binnenkort te beginnen, en wel tegelijk met de verdere afsluiting der Zuiderzee, ten einde zoodra mogelijk te voorzien in de steeds dringender wordende behoefte aan meer cultuurgrond.

Voor de overige indijkingen wordt voorshands aangehouden een plan dat veel overeenkomst vertoont met het in de jaren 1887—1892 opgemaakte plan der Zuiderzee-Vereeniging doch eenigszins afwijkt van het plan der Staatscommissie van 1892. Daarbij zullen dan in de zuidelijke kom van de afgesloten Zuiderzee eerst twee polders worden gemaakt, gescheiden door een ongeveer 30 K.M. lang en 1000 à 1500 M. breed recht kanaal, waardoor de beoosten Amsterdam open te houden watervlakte, die voorloopig het *IJmeer* ware te noemen, met het *IJsselmeer* wordt verbonden, en dat voor de scheepvaart tusschen Amsterdam en de noordelijke en oostelijke provinciën zal kunnen dienen. De Staatscommissie van 1892 had hiervoor een eenigszins

zins afwijkend plan voorgesteld, met een 5 K.M. breed kanaal tusschen de beide polders, dan toen in het belang der landsverdediging noodig werd geacht, en met aansluiting van den dijk van den Z.W. polder, in plaats van bij Enkhuizen, zooals door de Zuiderzee-Vereeniging was voorgesteld en nu weder is ontworpen, meer westwaarts bij Blokkershoeck, met het doel om het Enkhuizerzand buiten de bedijking te houden, wat thans, nu ten aanzien van den landbouw op zandgronden andere inzichten zijn verkregen, niet meer gewenscht wordt geacht. Het oude plan der Zuiderzee-Vereeniging zal intusschen niet meer in zijn geheel kunnen worden gevolgd, daar het sedert noodig is gebleken, het kanaal tusschen de beide polders aan de zijde van het IJmeer door sluizen af te sluiten, om te beletten dat dit meer, dat in tijden van oorlogsgevaar met het oog op het stellen van inundatiën zal moeten worden opgezet door inlating van water uit de Noordzee te IJmuiden, naar het IJsselmeer zou afstroomen. Het is verder gewenscht gebleken om ook aan de zijde van het IJsselmeer een stel sluizen in het kanaal aan te brengen, die in gewone tijden kunnen openstaan doch bij hooge standen van het IJsselmeer kunnen worden gesloten om die hooge waterstanden uit het kanaal te houden, in verband waarmee dan aan de te zamen ongeveer 60 K.M. lange dijken langs dat kanaal een mindere hoogte kan worden gegeven, wat een belangrijke besparing medebrengt. Intusschen staat ook dit laatste plan, dat op de kaart is aangegeven, nog niet definitief vast, en is het ook wel mogelijk dat het kanaal tusschen IJmeer en IJsselmeer westwaarts zal worden verplaatst om het grootendeels ten doen samenvallen met de westelijke ringvaart langs de Noordhollandsche kust, die in ieder geval noodig is, waarbij dan in plaats van twee polders één groote zuidelijke polder zou komen van ± 150.000 H.A., met nog een klein poldertje van ± 5000 H.A., het oude Hoornsche Hop, bewesten de afsnijding die dan voor de westelijke ringvaart zou worden gemaakt tusschen Edam en De Nek bij Schellinkhout.

De vierde polder eindelijk, de Noordoostelijke polder, zal worden gevormd door een dijk aan te leggen van de Friesche kust bewesten Oude Mirdum over Urk en Schokland naar de Overijsselsche kust bij Vollenhove, met insluiting van twee boezem-meren, een langs de Friesche kust tot Lemmer, tot

het in stand houden van de afwatering van Frieslands boezem en van de scheepvaart naar en van Lemmer, en een tweede langs de kust van Vollenhove tot Blokzijl, waardoor de afwatering van het waterschap Vollenhove en de scheepvaart naar en van de havens van Vollenhove en Blokzijl in stand zal worden gehouden.

Ook dit plan kan echter niet geacht worden, reeds definitief vast te staan.

Zoo zullen dan volgens het voorloopige plan worden gemaakt vier polders, een N.W. van 20.000 H.A., een Z.W. van 56.000 H.A., een Z.O. van 95.000 H.A. en een N.O. van 54.000 H.A., te zamen 225.000 H.A., waarbij een IJsselmeer overblijft van 110.000 H.A., en beoosten Amsterdam een IJmeer van 8000 H.A., dat, na opruiming van de tegenwoordige Oranjesluizen, met het Noordzeekanaal zal gemeen liggen.

Voor de uitvoering van al deze inpolderingen is te rekenen op een tijd van 25 jaren, zoodat, als de indijking van den eersten polder, de Wieringermeer, geschiedt tegelijk met de verdere afsluiting van de Zuiderzee, en daarmede reeds in het volgende jaar zou kunnen worden begonnen, in 1951 het geheele werk voltooid zou kunnen zijn. Dan zouden intusschen nog niet alle drooggelegde gronden reeds voor de cultuur gereed zijn. Er moet toch op worden gerekend dat nog eenige — en wel van 3 tot 7 — jaren zullen verloopen eer de pas drooggevallen gronden voldoende ontwaterd en ontzilt zullen zijn om hunne volle cultuurwaarde te hebben verkregen.

Men zal zich nu misschien afvragen of die waarde dan zal opwegen tegen de uitgaven welke zijn gedaan. Ofschoon die vraag in een Congres als dit niet gesteld behoeft te worden, en elders wel hare beantwoording zal vinden, kan ik toch hier wel mededeelen dat, waar eenige jaren geleden wel eens een bedrag van 700 millioen gulden werd genoemd voor de gezamenlijke kosten van de afsluiting en de droogmaking — zonder de rente —, uit de sedert opgemaakte nieuwe begrotingen wel reeds is gebleken dat die kosten belangrijk minder zullen zijn en vermoedelijk een bedrag van 400 millioen niet zullen overschrijden, en dat, wanneer men de kosten van de afsluiting niet op rekening stelt van de inpolderingen, wat met het oog op de daarvan te verwachten rechtstreeksche voordeelen alleszins te rechtvaardigen schijnt, en wanneer men dan voor de

waarde der drooggelegde gronden de cijfers aanhoudt die daarvoor door de Commissie-LOVINK zijn aangegeven, de rekening van de inpolderingen, de rente inbegrepen, met een behoorlijke winst zal sluiten, zoodat de onderneming dan uit een zuiver commercieel oogpunt bezien voordeel zal opleveren, nog afgezien van het groote indirecte voordeel dat zal zijn gelegen in de vermeerdering der algemeene welvaart ten gevolge van de vergrooting van ons land met ongeveer $1/14$ gedeelte van de totale en $1/10$ van de voor de cultuur in gebruik genomen oppervlakte.

De voorzitter dankt den spreker namens de vergadering voor zijn belangrijke rede en gaat dan over tot sluiting van het congres.

Hij brengt nog eens dank aan de sprekers in de algemeene vergaderingen en in de afdeelingen voor hun belangrijke wetenschappelijke bijdragen; aan de regelingscommissie en de schouwburgcommissie voor hun goede zorgen; aan den Commissaris der Koningin en het stadsbestuur voor hun groote belangstelling; aan de besturen der sociëteiten voor hun medewerking; aan het bureau voor al zijne bemoeiingen.

Hij sluit daarna het congres, maar niet dan nadat het lid R. A. van SANDICK uit naam van het geheele congres den voorzitter dank heeft gebracht voor zijn voortreffelijke leiding.

ARBEID DER AFDEELINGSVERGADERINGEN

EERSTE AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

F. M. JAEGER,	<i>Voorzitter.</i>	
W. VAN DER WOUDE,		} <i>Ondervoorzitters.</i>
F. ZERNIKE,		
L. VAN ITALLIE		
P. TERPSTRA,		} <i>Secretarissen.</i>
P. KOETS,		

Vergadering op Woensdag 15 April 1925, des voormiddags te 9 uur in het Scheikundig Laboratorium, Bloemsingel 10.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan mejuffrouw **N. H. J. M. VOOGD** (Rotterdam) over **Het Aantoonen van Lanthaan in Cerium.**

Bij het herhalen van de oplosbaarheidsbepalingen, in 1904 door KOPPEL uitgevoerd, voor de cerosulfaathydraten, deed zich de vraag voor in hoeverre het te gebruiken ceriumpreparaat aan de eischen van zuiverheid voldeed.

Tengevolge van de gefractioneerde kristallisatie, waarvan bij de verwerking van de zeldzame aardertsen wordt gebruik gemaakt, zijn Lanthaan en Praseodym de voorkomende verontreinigingen.

Wanneer nu een zeldzame aarde in kleine hoeveelheden in een mengsel van andere zeldzame aarden voorkomt, dan worden de chemische reacties op die aarde door de overigen gestoord. We zijn dus op spectraal-analyse aangewezen.

Kunnen we de aanwezigheid van praseodym onmiddellijk constateeren door het absorptiespectrum, voor het lanthaan-onderzoek moeten we het emissiespectrum hebben. De groote lijnenrijkdom van het ceriumspectrum maakt hierbij de zaak niet eenvoudiger.

Door POLLOK en LEONARD (Proc. Roy. Dublin Soc. 1908, **11**, 257) is bepaald, wat zij noemen het restspectrum van verschillende elementen. Hieronder verstaan zij, dat spectrum, dat overblijft, wanneer van een zoutoplossing, die vervluchtigd wordt, door middel van een fulgurator, de concentratie steeds kleiner wordt gemaakt. Zoo bepaalden zij, dat voor lanthaan het langst aanwezig blijven de golflengten : 3949,3 ; 3171,8 en 2379,5 Å. Naar deze golflengten zal dus in het ceriumspectrum moeten worden gezocht. Waar het instellen op de kleine golflengten nog al moeilijkheden oplevert, werd scherp gesteld op het blauw-ultraviolette deel van het spectrum.

Opnamen van het vonkenspectrum, evenals POLLOK en LEONARD dat deden met als vergelijkspectrum het goudspectrum van de elektroden, leverden slecht vergelijkbare resultaten op. Daarom werd tot boogspectrumopname overgegaan.

Het restspectrum van lanthaan werd opnieuw bepaald en wel door de positieve kolen te vullen met mengsels van zinkoxyde en lanthaan-oxyde in verschillende verhoudingen. Hiervoor werd zinkoxyde gekozen, omdat dit in het blauw-violet weinig eigen lijnen heeft.

Hierbij bleek, dat behalve de lijn 3949,3 van POLLOK en LEONARD ook hardnekkig aanwezig blijven de lijnen 3988,7 en 3996,0, de eerste genoemd door POLLOK en LEONARD onder de een graad minder gevoelige lijnen, de laatste in het geheel niet.

Waar 3949,3 misschien het best de aanwezigheid van lanthaan aanduidt, heeft hier 3988,7 dit groote voordeel, dat zij ligt in een deel van het ceriumspectrum waar dit zelf geen lijnen heeft, namelijk tusschen 3989,6 en 3984,8, hetgeen met 3949,3 niet het geval is.

Opgenomen werden ten slotte nog :

- 1°. het Merckpreparaat (als CeO_2 in + kool),
- 2°. het Merckpreparaat waarop nog tweemaal de $KMnO_4$ zuiveringsmethode was toegepast, ook als CeO_2 ,
- 3°. een serie mengsels van het laatste preparaat met wisselende hoeveelheden La_2O_3 .

In de opnamen genoemd onder 1°. en 2°. waren geen verschilpunten waar te nemen.

Wat serie 3 betreft: Toevoeging van $\frac{1}{3}\%$ *La* deed de lijn 3988,7 ontstaan. De Ceriumlijnen 3948,1; 3949,5; 3950,6; enz. zijn oorzaak dat de lijn 3949,3 nog weinig te voorschijn komt. Bij verhooging van het percentage *La* neemt de intensiteit van 3988,7 toe, terwijl nu duidelijker 3949,3 op den voorgrond komt.

We konden dus hieruit besluiten dat door tweemaal toegepaste zuivering minder dan $\frac{1}{3}\%$ *La* was verwijderd en dat het preparaat als zuiver was te beschouwen.

De voorzitter dankt de spreekster. Van den heer **H. R. BRUINS** (Utrecht) is ingekomen het volgend verslag van zijn voordracht over **De Grenswet voor het geleidingsvermogen en de diffusie van sterke electrolyten.**

Zoals bekend is, heeft KOHLRAUSCH uit zijn metingen afgeleid, dat het aequivalentgeleidingsvermogen van sterke electrolyten in zeer kleine concentraties lineair met de wortel uit de concentratie afneemt; door DEBIJE en HÜCKEL is deze grenswet theoreties gevonden, uitgaande van de onderstelling der totale dissociatie van sterke electrolyten. Bij nauwkeurige berekening van het materiaal van KOHLRAUSCH blijkt echter, dat reeds in zeer lage concentraties ($\pm 0.001 N$) een systematische afwijking van deze wet optreedt, en wel bijna steeds in die zin, dat het geleidingsvermogen minder snel met toenemende concentratie afneemt dan de wet verlangt. Indien men nu voorlopig de vermindering der ionensnelheid uitsluitend toeschrijft aan de hydrodynamische wrijving, veroorzaakt door de beweging der omgevende tegengesteld geladen ionen, dan kan men op grond van een eenvoudige onderstelling aantonen, dat de volgende betrekking tussen geleidingsvermogen en concentratie van een-eenwaardige electrolyten moet bestaan:

$$\Lambda = \frac{\Lambda_{\infty}}{1 + (n \rho_A + (n-1) \rho_K) f(c)} \dots \dots \dots (1)$$

(Hierin is n het transportgetal en ρ_A (resp. ρ_K) de wrijvingscoëfficiënten van anion (resp. kation)).

De term in de noemer komt overeen met de door DEBIJE nauwkeurig berekende. Spr. leidt hieruit de vorm van $f(c)$ af, en concludeert, dat (1) voor kleine concentraties overgaat in een betrekking van de vorm:

$$\lambda = \frac{\lambda_{\infty}}{1 + \frac{K}{\lambda_{\infty}} \sqrt{c}}$$

Het experimentele materiaal van een twintigtal een-eenwaardige zouten, door KOHLRAUSCH gemeten, kan nu bijna steeds, tot in concentraties van 0.01 *N*, of zelfs hoger, door bovenstaande betrekking worden weergegeven, waarbij aan *K* waarden moeten worden toegekend, die binnen betrekkelijk nauwe grenzen liggen. De Thalliumzouten vertonen alleen een in 't oog vallende afwijking.

Volgens DEBIJE is bovengenoemde wrijving niet uitsluitend oorzaak van de vermindering der ionensnelheden met de concentratie, maar treedt bovendien een zuiver electrostatiese werking der ionenatmosfeer op. Inderdaad is de experimenteel gevonden daling van het geleidingsvermogen groter dan alleen voor bovenstaande factor kan worden berekend uit de ionensnelheden, door toepassing van de wet van STOKES op de ionenbeweging, in overeenstemming met de afleiding van DEBIJE. Het verschil is echter steeds kleiner dan het door DEBIJE berekende effect van de relaxatie der ionen-atmosfeer.

Het nauwe verband tussen diffusiesnelheid en ionenbeweeglijkheid, zoals dat het eerst door NERNST is aangegeven, doet vermoeden, dat de grenswet voor de diffusie uit deze wet van NERNST kan worden verkregen, door in rekening brengen van dergelijke correctie-factoren, als voor het electries geleidingsvermogen door DEBIJE is gedaan. Nadere beschouwing van het mechanisme der diffusie leert echter, dat dit niet het geval is. Wel is dit evenwel mogelijk met behulp van de berekeningen van DEBIJE voor de thermodynamiese eigenschappen van verdunde electrolyt-oplossingen. De toetsing van de op deze wijze gevonden uitbreiding van de vergelijking van NERNST voor eindige verdunningen stuit echter op grote moeilijkheden, wegens de experimentele bezwaren, aan diffusiemetingen bij kleine concentraties verbonden. De weinige gegevens zijn, binnen de mogelijke experimentele fouten, met de theorie in overeenstemming.

De voorzitter geeft het woord aan den heer **E. COHEN** (Utrecht) voor zijne voordracht over **De physische zuiverheid van stoffen**.

Spreeker geeft een overzicht over de onderzoekingen, die

hij in samenwerking met de H.H. MOESVELD, HELDERMAN, BRUINS e.a. in de laatste jaren heeft uitgevoerd over de metastabiliteit der stof. (Men zie de publikaties over dit onderwerp in de jaargangen 1915—1925 der Zeitschrift für physikalische Chemie).

Nadat de voorzitter den spreker gedankt heeft, geeft hij het woord aan den heer **A. E. VAN ARKEL** (Eindhoven) over **Eenige opmerkingen over de bepaling van kristalstructuren volgens de methode van Debye en Scherrer.**

1. Bij de berekening van de kristalstructuren uit Röntgenopnamen volgens de poedermethode van HULL-DEBIJE en SCHERRER stoot men dikwijls op moeilijkheden, doordat de reflectiehoeken niet met groote nauwkeurigheid te meten zijn. De voornaamste fouten worden veroorzaakt, doordat bij de gebruikelijke camera de film niet nauwkeurig tegen de binnenwand der camera aanligt. Om aan dit bezwaar te ontkomen, werd een camera geconstrueerd, waarbij de film strak gespannen kan worden over de nauwkeurig cilindrisch-afgeslepen buitenwand der camera. Met behulp van dit instrument bereikt men gemakkelijk nauwkeurigheid van $1^\circ/\infty$.

2. Een tweede moeilijkheid is, dat men in het algemeen niet weet aan welk kristalvlak een bepaalde interferentiekring beantwoordt. Door als preparaat te gebruiken een grof kristalpoeder krijgt men kringen die uit een aantal vlekjes bestaan. Uit de relatieve dichtheid van deze vlekjes is het mogelijk uit te maken van welk soort vlakken de interferenties afkomstig zijn. De dichtheid van de vlekken n.l. is evenredig aan het aantal vlakken dat behoort bij een bepaald indices triplet ($h_1 h_2 h_3$). Zoo zal b.v. bij een regulair-holoëdrisch kristal het aantal vlekken in een overeenkomstig stuk van een interferentiekring bij rhombendodecaëdervlak tweemaal, bij een hexakisoktaëdervlak achtmaal groter zijn dan bij het hexaëdervlak.

3. Wordt als preparaat gebruikt een dunne metaaldraad, dan blijkt dat de reflectielijnen verbreed worden. Deze verbreding moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan spanningen die in het getrokken metaal het kristalrooster deformeeren. Ze verdwijnt dan ook direct, zoodra door verhitting van het metaal de spanningen worden weggenomen.

4. Sommige stoffen geven in het geheel geen interferentie-

beeld, hoewel ze toch goed gekristalliseerd zijn. Een voorbeeld is witte phosphor, die zelfs bij -100° geen interferentiebeeld geeft. De vermoedelijke oorzaak is, dat niet, zooals bij de metalen, atomen, maar gecompliceerde atoomgroepen de bouwstenen van het kristal zijn.

5. In enkele gevallen krijgt men een beeld van de verbinding, dat niet overeenkomt met hetgeen men op grond van een chemische samenstelling zou verwachten. Zoo geeft metallisch uraan slechts reflecties die van uraandioxyde afkomstig zijn. Iedere uraankorrel is n.l. oppervlakkig ge-oxydeerd, en de straling wordt door het oxyd zoo sterk ge-absorbeerd, dat in het metaal zelf niets doordringt. Alleen met zeer harde stralen kan het dus gelukken om de structuur van uraan te bepalen.

Nadat ook deze spreker den dank van den voorzitter heeft ontvangen, krijgt te 11 uur de heer **F. W. ASTON** (Cambridge) het woord over **Isotopes and the Periodic Law**.

Isotopes are substances having the same chemical properties but different atomic weights and were first shown to exist among the products of radioactivity. Positive ray analyses of neon suggested that it consisted of a mixture of isotopes of atomic weights 20 and 22, and this was definitely proved by means of the mass-spectrograph. This instrument measures the weights of individual atoms to an accuracy of 0.1 %. Chlorine is shown to be a mixture of two kinds of isotopic atoms of weights 35 and 37. About half the elements so far analysed are mixtures and some are very complex. This krypton has six, tin at least seven and xenon possibly nine constituent isotopes. Recently by means of the method of accelerated anode rays the work has been extended to many metals and already 56 out of the 84 known non-radioactive elements have been analysed. The discovery of isotopes supplies a simple and obvious explanation of the anomalous positions of such elements as argon and potassium in the periodic table which is due to the relative proportions of their constituents. The most important result of the measurements of the mass-spectrograph is that all the true weights of atoms can be expressed as whole numbers to a very high degree of accuracy. This is known as the 'whole number rule' and removes the last

obstacle in the way of the simple idea that all atoms are themselves built of protons and electrons the atoms of positive and negative electricity. As the proton is vastly heavier than the electron the weight of an atom is approximately the equal to the number of protons it contains this is called its mass-number. According to modern views all the protons and some of the electrons are packed in a central massive nucleus or sun round which circulate the remaining electrons like planets in orbits. All the chemical and spectroscopic properties of an atom depend on the movements of its planetary electrons, and these in their turn depend on the positive electric charge on the nucleus which is Moseley's atomic number. In the case of isotopic atoms the net positive charge on their nucleus is the same giving identical chemical properties, but the total number of protons is different giving different atomic weights. On this view there can be any number of possible isotopes of the same element but actually their numbers are limited by unknown causes. It is a curious fact that elements of old atomic number are limited to two isotopes. The whole number rule is not mathematically exact. Owing to the very close association of charges of opposite sign in the nucleus the total mass is reduced, this is called the packing effect and will not be the same for all elements. Hydrogen has the maximum mass associated with a proton 1.008 while the most accurate measurements show that the isotopes of many of the heavier elements have weights less than whole numbers. Study of these divergencies and also of the relative abundance of atomic species in nature leads to the conclusion that the similarity between isotopic atoms is not confined to identity of nuclear charge alone. Atomic weights may be altered to a very small extent by the artificial separation of isotopes but the most reliable investigations, notably those of Dr. DIJKSTRA and Prof. JAEGER in the Groningen laboratory on silicon, show that this effect does not take place in nature to any detectable extent.

Nadat de spreker eenige vragen van leden beantwoord heeft, dankt de voorzitter hem voor zijn belangrijke voordracht.

Tot voorzitter der afdeeling voor het 21e congres wordt benoemd de heer J. WOLFF te Utrecht en op het dubbeltal voor de financieele commissie worden gebracht de leden E. COHEN en H. R. KRUYT. Daarna sluit de voorzitter de vergadering.

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDIGE NATUURKUNDE

BESTUUR:

J. A. SCHOUTEN, *Voorzitter*.

J. TH. VAN DER LINDEN VAN SPRANKHUYSEN, *Secretaris*.

Vergadering op 15 April te 9 uur in het Physiologisch
Laboratorium, Bloemsingel 1.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **J. M. BURGERS** (Delft): **Over de toepassing van conforme afbeeldingen in de theorie der turbines.**

De mathematische stroomingstheorie wordt bij de beschouwing van turbines, centrifugaalpompen, enz., in hoofdzaak te hulp geroepen om het verband te vinden tusschen den vorm der schoepen (lei- of loopschoepen) en de richting waarin het water den schoepenkrans in-, dan wel uittreedt. De elementaire onderstelling dat de stroomlijnen bij hun intrede (resp. uittrede) alle dezelfde richting hebben, en dat deze richting overeenstemt met die van den intreekant (resp. uitreekant) der schoepen, mag alleen worden toegepast als het aantal der schoepen in den krans zeer groot is, zoodat ze dicht opeen staan. Met het oog op het feit dat men streeft naar vermindering van het schoepental, om daardoor de wrijvingsverliezen te beperken, is een nader onderzoek omtrent den loop der stroomlijnen van belang.

Men vereenvoudigt het hydrodynamische vraagstuk in dien geest dat men aanneemt met een potentiaalstrooming te doen te hebben, waarbij de grootte der circulatie om elke schoep bepaald is door de voorwaarde dat de strooming niet om den achterrand der schoep heenbuigt, doch hier tangentiaal gericht is, terwijl men zich bovendien beperkt tot de beschouwing van een twee-dimensionale strooming. Hierdoor laat de potentiaalstrooming zich behandelen met behulp der functietheorie.

De bepaling der strooming komt neer op de oplossing van een randwaarde-probleem voor de potentiaal- of voor de stroomfunctie; door middel van een conforme afbeelding tracht men het stroomingsveld af te beelden op een veld, waarin de begrenzende contouren eenvoudiger vormen hebben, b.v. rechte lijnen of cirkels zijn.

In het geschematiseerde twee-dimensionale stroomingsveld van een turbine — waarbij men te doen heeft of met een doorsnede loodrecht op de as (radiaal stroomingsveld) of met een doorsnede volgens een cilindermantel (axiaal stroomingsveld), die dan tot een onbegrensd herhaalde vlakke figuur wordt uitgerold, — vormen de begrenzende schoepcontouren een periodieke figuur. Deze figuur wordt nu afgebeeld op een niet periodieke, waarin dus slechts 1 loopschoep (en eventueel 1 leischoepe — aangenomen is hierbij dat de aantallen schoepen in beide kransen gelijk zijn —) voorkomt. In principe is dit te verkrijgen door de afbeeldingsfunctie:

$$\zeta = z^n \quad (1)$$

voor het radiale stroomingsveld (rotatieperiode $2\pi/n$),
of door

$$\zeta = e^{2\pi i z/a} \quad (2)$$

voor het axiale veld (translatieperiode a).

Deze afbeeldingen voldoen echter niet aan den eisch van eenvoudige figuren te leveren. Een meer plastische afbeeldingsformule voor het axiale stroomingsveld (waarop ook het radiale is terug te brengen) is:

$$z = \frac{a}{2\pi i} \lg \frac{\zeta - c_1}{\zeta - c_2} + \sum_3^m a_h \lg (\zeta - c_h) \quad (3)$$

De punten $\zeta = c_1$ en $\zeta = c_2$, welke overeenkomen met de oneindige punten van het z -vlak ter weerszijden van de schoepenreeks, liggen in het stroomingsveld in het ζ -vlak; de punten c_h ($h=3, 4, 5, \dots$) liggen binnen de door de contouren afgesloten gebieden. Tusschen de coëfficiënten a_h bestaan enkele betrekkingen.

Wil men de reeks der loopschoepen, of wel die der leischoeppen, afzonderlijk beschouwen, dan kan men als begrenzende contour in het ζ -vlak een oneindige rechte lijn nemen, zoodat het stroomingsveld in het ζ -vlak een halfvlak is. Dit geval is be-

beschreven door E. KÖNIG, Zeitschr. f. angew. Math. u. Mech., Bd. 2, p. 422, 1922.

Wil men beide kransen tegelijk afbeelden dan kan men in het z -vlak als begrenzendes contouren nemen twee elkaar niet snijdende cirkels, of eenvoudiger nog, twee evenwijdige rechten, waartusschen men een periodieke figuur uitspant. Bovenstaande formule moet dan vervangen worden door:

$$z = \frac{a}{2\pi i} \lg \frac{\sin(\zeta - c_1)}{\sin(\zeta - c_2)} + \sum a_h \lg \sin(\zeta - c_h) \quad (4)$$

De punten c_1 en c_2 liggen tusschen de rechten, de punten c_h ter zijde van de door haar begrensde strook.

Een oplossing van het randwaardeprobleem is dan op betrekkelijk eenvoudige wijze te verkrijgen met behulp van ϑ -functies.

De discussie der te kiezen afbeeldingen (in form. (4) kunnen eveneens ϑ -functies gebruikt worden) is echter een moeilijk probleem.

Nadat de voorzitter den spreker dank heeft gezegd, geeft hij het woord aan den heer **B. VAN DER POL Jr.** (Eindhoven) voor zijn voordracht over **Trillingsverschijnselen door niet-lineaire differentiaalvergelijkingen bepaald.**

De bekende lineaire trillingsvergelijking

$$\ddot{v} + 2\alpha \dot{v} + \omega^2 v = 0 \quad (1)$$

heeft tot oplossing

$$v = C e^{-\alpha t} \sin(\sqrt{\omega^2 - \alpha^2} t + \varphi) \quad (2)$$

De resulterende hoekfrequentie $\sqrt{\omega^2 - \alpha^2}$ is niet geheel gelijk aan de hoekfrequentie ω , die men zou krijgen indien het systeem ongedempt was ($\alpha = 0$), doch ondergaat, tengevolge van de demping een tweede orde correctie. Wanneer nu echter

$$\alpha^2 \ll \omega^2 \quad (3)$$

dan gaat (2) over in

$$v = C e^{-\alpha t} \sin(\omega t + \varphi).$$

Men kan zich nu afvragen hoe de beweging zal worden indien de dempingsterm 2α zelf van de momenteele uitslag v afhangt. De differentiaalvergelijking wordt dan

$$\ddot{v} + \Psi(v) \cdot \dot{v} + \omega^2 v = 0 \quad (4)$$

waarin $\Psi(v)$ een gegeven functie van de uitwijking v is.

Wanneer men nu wederom een onderstelling maakt analoog aan (3), dan leidt de volgende methode tot een benaderde oplossing van (4).

Stel in (4)

$$v = e^{\int y(v) dt} u(t) \quad (5)$$

waarin y en u voorloopig onbepaald zijn. Deze substitutie leidt tot

$$\ddot{u} + \left(\Psi(v) - 2y - v \frac{dy}{dv} \right) u + \left(\omega^2 + y^2 - y \Psi(v) + v y \frac{dy}{dv} \right) u = 0. \quad (6)$$

Ter bepaling van y stellen we nu in (7) de coëfficiënt van \ddot{u} gelijk nul, en verkrijgen aldus:

$$\Psi(v) - 2y - v \frac{dy}{dv} = 0$$

of

$$y = \frac{1}{v^2} \int \Psi(v) v dv \quad (7)$$

terwijl (6) overgaat in

$$\ddot{u} + (\omega^2 - y^2) u = 0.$$

Beschouwt men voorts slechts die waarden van $\Psi(v)$, waarvoor, analoog aan (3)

$$y^2 \ll \omega^2,$$

dan wordt

$$u = C \sin(\omega t + \varphi). \quad (8)$$

Uit (5) en (8) volgt thans voor v de eerste orde differentiaal-vergelijking

$$\dot{v} = v \frac{d}{dt} \log \left\{ \sin(\omega t + \varphi) \right\} - \frac{1}{v} \int \Psi(v) \cdot v dv, \quad (9)$$

welke uitdrukking voor verschillende vormen van $\Psi(v)$ integreerbaar is.

Is bijv.

$$\Psi(v) = \vartheta v^n, \quad (10)$$

dan vindt men uit (9)

$$v = \frac{\sin(\omega t + \varphi)}{\sqrt{\frac{n}{n+2} \int \sin^n(\omega t + \varphi) dt + C}} \quad (11)$$

Ook direkt integreerbaar is bijv. het geval waarbij

$$\Psi(v) = -a + \eta v^{2n} \quad (12)$$

hetgeen leidt tot

$$v = \frac{\sin(\omega t + \varphi)}{\sqrt[2n]{C e^{-ant} + \frac{\eta n}{n+1} e^{-ant} \int e^{+ant} \sin^{2n}(\omega t + \varphi) dt}} \quad (13)$$

Kiest men in (12) bovendien $n = 1$, zoodat

$$\Psi(v) = -a + \eta v^2$$

dan wordt

$$v = \frac{\sin(\omega t + \varphi)}{\sqrt{C e^{-at} + \frac{\eta}{4a} - \frac{\eta}{8\omega} \sin(2\omega t + \varphi)}}$$

of bij benadering

$$v = \frac{2 \sqrt{\frac{a}{\eta}} \cdot \sin(\omega t + \varphi)}{\sqrt{1 + C^1 e^{-at}}},$$

welke uitdrukking een trilling voorstelt die begint aan te

loopen als $e^{\frac{a}{2}t}$ en later naar de constante amplitude $2 \sqrt{\frac{a}{\eta}}$ streeft.

Ten slotte beschouwen we nog het geval, waarbij

$$\Psi(v) = -a + \beta v$$

hetgeen leidt tot

$$v = \frac{3\omega}{\beta} \cdot \frac{\sin(\omega t + \varphi)}{C e^{-\frac{\alpha}{2}t} + \cos(\omega t + \varphi)},$$

een trilling wederom, die als $e^{\frac{a}{2}t}$ begint aan te loopen, doch na verloop van tijd naar een tangenstrilling streeft met amplitude $\frac{3\omega}{\beta}$.

De voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering en geeft nu het woord aan den heer **M. J. DRUYVESTEYN** (Groningen) over den **Invloed van de deformatie van ionen op de eigenschappen van kristallen.**

Om de physische eigenschappen van kristallen te verklaren moet men de deformatie (polarisatie) van de ionen in aanmerking nemen. De polarisatie van de ionen kan niet meer

reststraalfrequenties (actieve eigentrillingen) leveren dan de theorie van de starre ionen. Dit vindt zijn oorzaak in de analoge vergelijkingen voor de amplituden en voor de elektrische velden bij een eigenfrequentie. Zoodat als uit de symmetrie van een rooster volgt dat een bepaalde trilling inactief is bij aannahme van starre ionen, dit blijft gelden bij aannahme van polarizeerbare ionen.

Nadat de voorzitter dezen spreker bedankt heeft, krijgt de heer **F. A. VENING MEINESZ** (Amersfoort) het woord over eene **Voorloopige mededeeling betreffende een slinger met eigen demping.**

Bij de constructie van een nieuw toestel voor het doen van slingerwaarnemingen op zee doet zich de wenschelijkheid voor een mechanisme te construeeren dat zoo goed mogelijk aan boord de richting van de verticaal aangeeft of beter gezegd van de resultante van de zwaartekracht en de door de scheepsversnellingen veroorzaakte massakrachten. Het ligt voor de hand hiertoe een slinger te gebruiken, die zoo sterk gedempt is, dat hij praktisch geen eigen slingeren gaat uitvoeren, doch de moeilijkheid is nu om die demping te bereiken. Bevestigt men n.l. de dempingsinrichting aan het toestel zelf dat de scheepsbewegingen meemaakt, dan zal deze juist aan den slinger uitwijkingen geven, die grooter zullen zijn naarmate de demping sterker werkt.

Er is een oplossing voor deze moeilijkheid gevonden door twee niet synchrone slingers, die in eenzelfde slingervlak en om dezelfde ophangas kunnen slingeren, door een oliewrijving aan elkaar te koppelen. Bij willekeurige afmetingen zal men echter op deze wijze het doel niet bereiken. Aan de hand der bewegingsvergelijkingen, die het verschijnsel beheerschen, wordt nu aangetoond dat men een gunstig resultaat verkrijgt als de traagheidsmomenten en de massamomenten van beide slingers om de gemeenschappelijke ophangas omgekeerd evenredig zijn, en als de wrijvingskracht, die de slingers op elkaar uitoefenen een zekere daarmee samenhangende waarde heeft.

In zijn algemeenen vorm heeft de beweging van elk der beide slingers twee verschillende perioden, en de met beide perioden overeenkomende gedeelten der uitwijking hebben elk een eigen dempingsconstante. Is nu aan bovengenoemde voorwaarden voldaan, dan degenereert het verschijnsel en krijgt

één periode en eenzelfde dempingsconstante. Deze dempingsconstante is grooter naarmate traagheidsmomenten en massamomenten van beide slingers meer verschillen.

Het beschreven samenstel van twee slingers zal aan boord slechts in beweging komen door versnellingen van het ophangpunt, daar de wrijving van de ophanging te verwaarloozen is. Er wordt nu nagegaan op welke wijze een plotselinge horizontale ophangpuntverschuiving de slingers in beweging brengt en hoe snel deze beweging door de behandelde dempingsinrichting verdwijnt.

Tenslotte wordt aan een, in het Kon. Meteorol. Instituut met goedkeuring van den Hoofddirecteur Prof. Dr. VAN EVERDINGEN, door den Chef Instrumentmaker den heer L. M. VAN REST vervaardigd toestelletje, de bevredigende werking van het mechanisme gedemonstreerd.

Nadat de voorzitter dezen spreker dank heeft gebracht wordt Prof J. D. VAN DER WAALS te Amsterdam bij acclamatie tot voorzitter der onderafdeeling voor Wiskundige Natuurkunde van het 21e congres benoemd. Bij de rondvraag stelt de heer ORNSTEIN voor het congresbestuur te verzoeken in 1927 als voorzitter der eerste afdeeling den voorzitter der mathematisch-fysische subsectie aan te wijzen.

De heer COELINGH, eerste algemeene secretaris, ter vergadering aanwezig, deelt mede dat dit in 1927 niet wel mogelijk zal zijn, daar in de laatste tien jaren nimmer een mathematicus voorzitter der eerste afdeeling geweest is en het dus noodig is den voorzitter dezer subsectie aan te wijzen. De heer COELINGH zou er echter gaarne toe medewerken dat in 1929 de voorzitter der math.-phys. subsectie aangewezen wordt en dat dan in de toekomst in het algemeen het voorzitterschap der eerste afdeeling tusschen de voorzitters der vier subsecties rouleert. De vergadering verklaart zich hiermee accoord. Niets meer aan de orde zijnde sluit de voorzitter de vergadering.

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDE

BESTUUR:

W. VAN DER WOUDE, *Voorzitter.*

J. WOLFF, *Ondervoorzitter.*

D. S. HEINSMA, *Secretaris.*

Vergadering over een paedagogisch onderwerp onder leiding
van het bestuur der Onderafdeeling voor Wiskunde op
15 April te 2 uur in het Sterrekundig Laboratorium-
Kapteyn, Academieplein.

De voorzitter geeft het woord aan den heer **E. J. DIJKSTERHUIS** (Tilburg)
**Over de waarde van grondig wiskunde-onderwijs voor alle leerlingen van
scholen voor middelbaar en voorbereidend hooger onderwijs.**

De bijeenkomst, waarvan ik de gedachtenwisseling met een korte uiteenzetting hoop in te leiden, vindt haar oorsprong in een gevoel van onrust over de toekomst van het onderwijs in de wis- en natuurkundige wetenschappen, dat, na al sinds ettelijke jaren van tijd tot tijd door enkelingen te zijn geuit, in den laatsten tijd steeds bredere kringen blijkt te vervullen.

Staat u mij toe, in het kort enkele verschijnselen op te sommen, die, naar ik meen, dat gevoel van onrust zullen kunnen opwekken bij hen, die het nog niet bezitten.

Het zal u dan in de eerste plaats allen bekend zijn, dat er in de laatste jaren wijzigingen zijn aangebracht in het programma der H. B. Scholen, die, inplaats van de reeds zoo vaak bepleite en lang verwachte verdere ontwikkeling van het wiskundig onderwijs, een niet onbelangrijke vermindering daarvan in invloed en omvang hebben bewerkt; ik noem hier slechts de vereenvoudiging van het Eindexamen in Wiskunde, de beperking van het Kosmographie-onderwijs en de facultatief-stelling der Mechanica in de vijfde klasse.

Wanneer men alleen de motieven beoordeelt, die tot deze wijzigingen hebben geleid, dan kan men daarin nog geen

aanleiding tot ongerustheid over de toekomst van het onderwijs in de wiskundige vakken vinden. Het blijken warme voorstanders van de H. B. S. geweest te zijn, waarbij men ook geenerlei vijandigheid tegenover het overheerschend wis- en natuurkundig karakter dier school mag onderstellen, die om praktische redenen een reorganisatie van het Eindexamen en in verband daarmee een wijziging van het leerplan in de 4e en 5e klasse hebben voorgestaan. Anders wordt het echter, wanneer men ook de uitwerking nagaat, die de getroffen maatregelen hebben gehad, wanneer men let op hare, door de voorstanders ongetwijfeld niet gewenschte, gevolgen. Immers dan vindt men in de jaren na 1917 een vaak zoo bedenkelijke inzinking van het peil van het Eindexamen, dat het meermalen heeft kunnen gebeuren, dat leerlingen, die in hun schooljaren steeds tot de zwakken of zeer middelmatigen hadden behoord, met hoge cijfers voor wiskunde hun diploma behaalden en men ziet, hoe juist in een tijd, waarin strengere selectie wensche-lijk ware geweest, de toegang tot het Hooger Onderwijs op onverantwoordelijke wijze is vergemakkelijkt. Men ziet dan verder, hoe de beperking van het Eindexamenprogramma, die bestemd was, om aan den wiskunde-docent in de hoogste klassen eenige vrijheid te laten, om, uitgaande boven het door het examen geeischte minimum, nog andere onderwerpen te behandelen, in tal van gevallen aanleiding is geworden tot een africhten op die enkele onderdeelen, die nog steeds in de eind-examenvraagstukken met onverstoorbare en eenigszins lachwekkende regelmaat telkens weer voorkomen; men merkt op, hoe b.v. de moderne richting in het Algebra-Onderwijs, die meer aandacht opeischt voor de ontwikkeling van het begrip der functioneele afhankelijkheid, in het H. B. S.-onderwijs lang niet in voldoende mate tot haar recht is gekomen, omdat het Eindexamenprogramma, dat met het bestaan dier richting geen rekening houdt, na heeft gelaten tot het volgen daarvan te prikkelen. Men voelt verder ieder jaar weer het plotselinge vertrek van een deel der leerlingen uit de mechanicalessen bij het begin der vijfde klasse als een zeer hinderlijke obstructie van hooger hand, waarvan de kwade gevolgen in het physica-onderwijs niet uitblijven en men wordt ieder jaar weer vrijwel tot wanhoop gedreven door de onlogisch gedachte en practisch onuitvoerbare taak, om aan leerlingen,

die pas met Stereometrie beginnen, in één jaar van de beginselen der Sterrenkunde werkelijk iets te leeren en hen de waarde van deze wetenschap te doen beseffen.

Zoo is dan toch de bedoelde hervorming van het H.B.S. onderwijs, uit hoe onverdachte motieven ook voortgekomen, uitgelopen op wezenlijke schade voor de wis- en natuurkundige vakken en haar uitwerking is daardoor vaak niet te onderscheiden van de gevolgen van een ander streven, dat in de laatste jaren steeds meer de leiding van ons onderwijs schijnt te beïnvloeden en dat ik niet anders dan als anti-mathematisch kan karakteriseeren.

Er is van dat streven reeds één zeer duidelijk en onmiskenbaar symptoom: de instelling van de z.g. litterair-oeconomische H. B. S. Immers hierbij is het duidelijk uitgesproken, dat het de steeds verder gaande ontwikkeling van het H. B. S.-onderwijs in wis- en natuurkundige richting geweest is, die aanleiding heeft gegeven tot de stichting van een nieuw schooltype, en nadat men aldus aan een zuivere fictie (want het is niet waar, dat de H. B. S. in de laatste tientallen jaren zich steeds meer in mathematisch-fysische richting heeft ontwikkeld) een argument had ontleend tot het oprichten van een aparte school voor leerlingen, die de H. B. S. in haar tegenwoordigen vorm niet kunnen volgen, heeft men het er van den beginne af op aangelegd, het nieuwe schooltype, waarvan de wis- en natuurkundige vakken vrijwel geheel zijn geweerd, als geheel gelijkwaardig naast de oude H. B. S. te plaatsen en daarmee de overtuiging van de ontbeerlijkheid der mathematisch-fysische ontwikkeling ten duidelijkste gedemonstreerd.

De instelling van het nieuwe H. B. S. type moge vooralsnog het eenige volkomen onbetwifelbare feit zijn, waaruit men tot het bestaan van een anti-mathematische strooming in onzen tijd kan besluiten, het is nochtans voor wie niet geheel van waarnemingsvermogen ontbloot is, niet moeilijk, het bestaan van die strooming telkens weer te bespeuren. Men voelt steeds meer de stemming groeien, dat het nu maar eens uit moet zijn met al die wiskunde, steeds meer het denkbeeld veld winnen, dat beoefening der wiskunde alleen zin heeft voor hen, die dit vak bij hun latere studie als hulpmiddel noodig hebben en dat men slechts onnutte kwellingen aandoet

aan de andere leerlingen, die men daarin onderwijst; men bemerkt gemakkelijk, hoe voortreffelijk deze opvatting harmonieert met het steeds veld winnende streven, om de degelijkheid van ons onderwijs op te offeren aan een tijdgeest, die geregelde en ernstige inspanning voor de schooljeugd onnoodig of zelfs schadelijk acht, en met een neiging tot nivelleering op geestelijk gebied, die alle onderwijs bereikbaar gemaakt wil zien ook voor de geestelijk zwakkeren. Daarbij komt nog, dat de verspreiding van deze laksche zienswijzen bevordert wordt, doordat sommige wiskundigen zich paradoxe uitlatingen over de onwaarde der wiskunde als leervak op middelbare scholen meenen te mogen veroorloven, die door het groote publiek met voorliefde en zonder critiek op de degelijkheid der argumentatie of op de competentie der auteurs tot beoordeeling van de rol der mathesis in het H. B. S. onderwijs, worden aangehaald.

Wanneer door het voorafgaande voldoende is gemotiveerd, dat er inderdaad voor hen, die van de waarde van het wiskunde-onderwijs overtuigd zijn, aanleiding bestaat tot de onrust, waarover ik in het begin sprak, dan zal het tevens duidelijk zijn, dat het thans hun aller plicht is, om zich tegen den veldwinnenden tijdgeest te verzetten, dat ze zullen moeten trachten, de overtuiging, dat de wiskunde in het onderwijs een taak te vervullen heeft, die een ander leervak nooit zal kunnen overnemen, in bredere kringen ingang te doen vinden. Want inderdaad is het met de wiskunde zoover gekomen, dat haar blijvend bestaansrecht verdedigd moet worden; het is dit ontstellende, maar onbetwifelbare feit, dat ons hier samenbrengt.

Tot die verdediging der wiskunde als leervak nu wil ik vandaag voor mijn bescheiden deel bijdragen en ik wil het doen, door vooreerst de vraag te stellen, welke de oorzaken kunnen zijn, die tot zulk een vijandige stemming tegenover de wiskunde, tot zulk een vermindering van haar aanzien, hebben geleid. Die oorzaken zijn, dunkt mij, velerlei en ik vlei me niet, volledigheid zelfs maar te benaderen, wanneer ik er enkele opnoem.

Een dier oorzaken dan — niet de belangrijkste, want ze heeft altijd al bestaan en haar tegenwoordige invloed spruit

wellicht slechts voort uit de steeds sneller voortgaande ontwikkeling der moderne wetenschap — is de doorgaans volmaakte onbekendheid van den leek, ook al staat zijn wetenschappelijke ontwikkeling op ander gebied nog zoo hoog, met het wezen der wiskunde. Een wiskundige is nog steeds in de oogen van de meeste menschen een in den regel droog en taai individu, dat er een onbegrijpelijk genoegen in schept, om al maar moeilijker vraagstukken op te lossen ; de wiskunde zelf is dan de verzameling van al de producten van dit dorre bedrijf. Pogingen, om dit misverstand op te heffen, helpen gewoonlijk niet veel : men wekt slechts ongeloovige verbazing, wanneer men b.v. wijst op de overweldigende phantasie, die zich in de mathesis openbaart en wanneer men tracht iets te laten voelen van de bekoring, die er uitgaat van de vereeniging van een voor niets terugdeinzende verbeeldingskracht met de meest koele logische strengheid, die geen schakel in de redeneering veronachtzaamt. En men kan op wrevelige verwondering stuiten, wanneer men na eenerzijds de wiskunde als scientiarum genetrix te hebben getoond, anderzijds hare grootsche vondsten in een adem noemt met die uitingen van menschelijken scheppingsdrang, die de groote kunstenaars in het leven hebben geroepen.

Het geschetste misverstand, dat uit den aard der zaak aan het elementaire wiskunde-onderwijs de waardeering onthoudt, waarop het reeds als inleiding in een wonderlijke menschelijke schepping recht zou hebben, openbaart zich verder in de zeer verspreide opvatting, dat de wiskunde haar voornaamste bestaansrecht zou ontleenen aan de diensten, die zij als hulpvak aan andere wetenschappen kan verleen. Hoever die hulp wel gaat, blijft gewoonlijk weer onbegrepen ; dat de wiskunde b.v. voor de physica meer is dan een nuttig, maar desnoods ontbeerlijk hulpmiddel, dat zij de eenige taal vormt, die fijn genoeg gebouwd is, om niet volkomen te kort te schieten voor de beschrijving der natuurverschijnselen, is weer alleen den ingewijden bekend. En wel verre van om haar onmisbaarheid voor de physica eenige aanspraak op meerdere waardeering te kunnen maken, lijdt de wiskunde mee onder het wanbegrip, dat nog steeds het tot stand komen van een juiste opvatting van doel en wezen der natuurkunde bij zoo velen verhindert. Dit wanbegrip meen ik als volgt nader te kunnen omschrijven.

Er heeft, ettelijke tientallen jaren geleden, een philosophische richting, die in nauw verband stond met de zich destijds snel ontwikkelende natuurwetenschappen, in het bijzonder met de moleculair-theorie, groot aanzien genoten. Zij aanvaardde, naar klassiek voorbeeld, de beweging van kleine stoffelijke deeltjes als laatste verklaringsprincipe, stelde dus m.a.w. de materie en haar beweging als hoogste realiteit en werd daarom het materialisme genoemd. Daar dit systeem om redenen, die ik als bekend mag aannemen, onhoudbaar bleek, is het, in zijn primitieven vorm, thans geheel verlaten. De woorden materialisme en materialist echter bleven bestaan en zij veranderden daarbij gaandeweg in zooverre van beteekenis, dat zij steeds meer werden gebruikt, om in plaats van een philosophisch systeem, een zekere, op stoffelijke genietingen gerichte en in stoffelijke welvaart het hoogste ideaal stellende geesteshouding aan te duiden. Er onstond hierdoor een verwarring, waarvan het effect, hoe zonderling het ook moge klinken, een smet op de persoonlijke reputatie der materialistische filosofen geweest is. Die smet rust reeds op hun grooten voorganger EPICURUS en de bestrijders der materialistische philosophie in onzen tijd hebben niets gedaan en veel nagelaten, om te voorkomen, dat de dubbelzinnigheid van het woord materialist de aanhangers dier leer in een ongunstig daglicht stelde.

Het misverstand, dat hierdoor ontstond, is natuurlijk absurd: het is duidelijk, dat men heel goed de materie als hoogste realiteit kan stellen en toch een onbaatzuchtig mensch kan zijn, die van zijn buik geen God maakt en den Mammon niet dient. Maar het ongeluk — of de boosaardigheid der tegenstanders — wil, dat het tot op de huidigen dag voortwerkt en dat het — en hierin ligt de aanleiding, waarom ik er hier over moet spreken — in al zijn dwaasheid een gevaar vormt voor de waardeering der wis- en natuurkundige wetenschappen. Want nog in onzen tijd kan men menigen theoloog als een moderne Don Quichotte ten strijde zien trekken tegen het monster van de materialistische philosophie, alsof dit monster niet reeds lang zijn natuurlijk dood ware gestorven en alsof de natuurwetenschap van onze dagen nog steeds zwoer bij BÜCHNER'S *Kraft und Stoff*. Op het eerste gezicht is men geneigd, dit vermakelijk te vinden, maar dat vermakelijke verdwijnt al gauw, wanneer men aan de gevaarlijke dubbel-

zinnigheid denkt, waarin de spreker het woord materialist vaak gebruikt en waarin de hoorder het als regel zeker opvat en wanneer men bemerkt, hoe dicht de begrippen natuurwetenschap, materialisme en aanbidding van het Gouden Kalf in het bewustzijn van vele menschen bijeen liggen. Ik zal me niet vermoeien, met de volslagen onbillijkheid van deze gedachtenverbinding aan te toonen : dat de wetenschap niet om materieele redenen beoefend wordt, weet tegenwoordig wel iedereen en dat er geen betere school, dan die der natuurwetenschap is, om den mensch, die zich, uit aangeboren hoogmoed, zoo graag het centrum der schepping waant, de nietigheid van zijn wezen tegenover de ontzaggenlijkheid der natuurverschijnselen te doen beseffen, geen school, waarin hij, bij alle begrijpelijke voldoening over wat zijn intellect heeft kunnen bereiken, veiliger bewaard blijft voor die overschatting van zijn inzicht in en zijn macht over de natuur, die van eenzijdige verheerlijking van de techniek zoo vaak het gevolg is, dat zou iedereen kunnen weten, indien het werkelijk grondige onderwijs in de natuurwetenschappen overal de plaats innam, waarop het recht heeft.

Ik kom nu tot een derde oorzaak, die in het bijzonder het tot stand komen van een juiste waardeering der wiskunde als onderwijsvak tegenwerkt : de neiging, om in het onderwijs voor alles bedacht te zijn op het practische nut, dat de onderwezen vakken voor de latere studie of het latere leven van den leerling hebben en slechts geringe waardeering te toonen voor die vakken, die, bewust afstand doende van onmiddellijke practische toepasbaarheid, zich slechts ten doel stellen, den blik van hem, die ze beoefent, te verruimen, zijn geest te ontwikkelen, zijn verstand te scherpen. Het is duidelijk, dat deze opvatting voor het aanzien, dat de wiskunde als leervak voor hen, die haar niet bij verdere studie noodig hebben, geniet, fnuikend is ; men kan nu eenmaal in het practische leven toe met de vier hoofdbewerkingen der rekenkunde en hieruit volgt vanzelf de klacht, waartoe het toch noodig is, zoovele jonge menschen te „kwellen”, zooals tegenwoordig de geijkte term luidt, met al die wiskunde, „waar ze later niets meer aan hebben”, zooals een andere, niet minder gangbare uitdrukking het zoo treffend zegt. Deze wijze van redeneeren,

die men vroeger alleen verwacht zou hebben van ontevreden ouders met geringe ontwikkeling, vindt tegenwoordig steeds meer ingang en het is niet moeilijk, een ander gebied aan te wijzen, waarop ze wordt toegepast; inderdaad lijkt het wel, alsof uit haar niet alleen de oppositie voortkomt, die zich tegen de wiskunde begint te verheffen, maar alsof zij tevens een der oorzaken is van de actie, die reeds sinds zoo langen tijd tegen de studie der oude talen wordt gevord. Hoe vaak heeft men niet in de laatste jaren bij de discussies over de opleiding van den jurist kunnen hooren betoogen, — en dat zelfs door menschen met een hooge wetenschappelijke positie — dat een jurist in de practijk zooveel behoefte heeft aan kennis van het boekhouden en zoo weinig aan bedrevenheid in het Grieksch en dat men hem dus op school maar liever boekhouden moet leeren dan zoo'n nuttelooze, immers doode, oude taal; en hoe velen onder hen, die een aantal jaren geleden het tot stand komen van de wet-Limburg bepleitten, hebben niet met dezelfde, naar mijn smaak wat laag bij de grondsche redeneering de waarde eener klassieke opleiding voor wis- en natuurkundigen ontkend en daardoor meegewerkt tot een wijziging in de opleiding, die voor sommige vakken wellicht door practische overwegingen tot op zekere hoogte geboden was, maar die daarom uit een ideëel oogpunt niet minder te betreuren valt.

Zoo kunnen de wiskunde en de oude talen, die elkander door hun eischen van langdurige, degelijke, betrouwbare en toegewijde studie steeds al als verwanten hebben kunnen beschouwen, zich thans gezamenlijk bedreigd voelen door een opvatting, die hoe langer hoe meer invloed op ons onderwijs begint te krijgen, door de te groote aandacht voor wat men de eischen van het practische leven noemt. De overschatting van die eischen leidt er toe, als ideaal een schoolsysteem te stellen, waarin men zoo vroeg mogelijk van een leerling te weten zal willen komen, wat hij worden wil, en waarin men hem dan dadelijk zal gaan trainen in die denkwijze, die hij voor zijn lateren werkkring het meest noodig heeft en hem die kennis zal bijbrengen, die hij daarin het best kan benutten; ze verwezenlijkt dit ideaal door een steeds verdergaande differentiatie van het onderwijs; in zooverre is iedere nieuwe schoolsoort tegenwoordig al een gevaarlijk symptoom.

Het zal u duidelijk zijn, dat, wanneer ik aan het geschetste ideaal ook maar de geringste waarde hechtte, ik niet hier zou staan, om de stelling te verdedigen, dat de wiskunde onmisbaar is als leervak voor alle leerlingen van alle bestaande of nog op te richten schooltypes. Laat ik daarom, ter duidelijke omschrijving van het standpunt, van waaruit ik de verdediging van die stelling wil voeren, een ander ideaal formuleeren, welks invloed ik, bij alle onvermijdelijke aanpassing aan de praktijk, gaarne het onderwijs zou willen zien doordringen.

Het middelbaar en voorbereidend hooger onderwijs behoort niet in de eerste plaats aandacht te schenken aan de toekomstige maatschappelijke of wetenschappelijke werkzaamheid van den leerling; het moet vóór alles zorg dragen voor de ontwikkeling van zijn geest, het moet hem leeren denken en zodoende hem voorbereiden op latere meer speciale studie en het moet zich tot vervulling van die taak bedienen van de klassieke middelen van intellectuele opvoeding, die het met groote intensiteit en in zuiveren vorm zal hebben toe te passen.

Het is thans mijn taak, nader te betoogen, dat in het zoo opgevatte onderwijs de wiskunde steeds een overheerschende rol zal moeten spelen. Laat ik daartoe vooreerst opmerken, dat de argumenten tegen haar beoefening, zooals ik ze boven uiteenzette, tegenover ons standpunt onmiddellijk alle kracht verliezen: het is juist als zuivere, d.w.z. ter wille van zich zelve beoefende wetenschap, dat de wiskunde haar plaats, ook in het onderwijs, opeischt; toepasbaarheid op andere vakken, hoe waardevol ook, komt voor haar in de tweede plaats en de vraag naar onmiddellijke toepasbaarheid in het practische leven zal zij nog steeds met dezelfde verontwaardiging van zich werpen, als EUCLIDES, volgens het verhaal van STOBAEUS, het deed tegenover den leerling, die na kennis-making met de eerste stelling der *Stoicheia* weten wilde, wat voor voordeel hij er nu eigenlijk bij had, deze dingen te leeren.

En de argumenten, die voor haar pleiten? Ik durf geenerlei aanspraak op volledigheid maken, wanneer ik ga trachten, ze uiteen te zetten. Ik wil slechts de aandacht vestigen op enkele overwegingen ten gunste van de beoefening der mathesis, die mij persoonlijk na aan het hart liggen en niemand zal het

met meer vreugde dan ik begroeten, wanneer anderen in staat zullen blijken, mijn argumentatie nog verder uit te breiden.

Laat ons, om te beginnen, bedenken, hoe het wiskunde-onderwijs den leerling in kennis brengt met een vermogen van den menschelijken geest, waarvan we, bij het voortdurend gebruik, dat we er van maken, goed zullen doen, de wonderlijke eigenschappen steeds te blijven beseffen, met de scheppende kracht van het mathematische denken. Men kan dat besef niet levendiger voelen, dan wanneer men luistert naar een uiteenzetting van een goed mathematicus. De man komt voor u staan; hij heeft een bord en een stuk krijt; hij heeft niets gezien of ervaren, waarvan hij verslag komt doen; hij heeft geen apparaten noodig, om verschijnselen in het leven te roepen, die tot vragen aanleiding geven, maar hij bouwt een onstoffelijke wereld voor u op uit wat schijnbaar niets is. Hij behoeft niet eens te eischen, dat ge al wat weet; alles kan hij terug brengen tot beweringen, waaraan het een kunst zou zijn, te twijfelen of tot afspraken, die ieder gewillig met hem maakt. Zoo stapelt hij, kalm en helder, vanaf de fundamente, steen voor steen op en alles, wat hij doet, ligt open voor uw critisch oog.

Kan men een intellectueele opvoeding volledig noemen, waarin deze wonderlijke gave van ons intellect, sinds Plato een bron van problemen van iedere philosophie, niet zou worden ervaren?

Of is wellicht het geestelijk peil van hen, die die opvoeding moeten ontvangen, te laag, om deze ervaring te ondergaan en te waardeeren. Laten we dat niet vreezen. Het komt bij de beoefening der mathesis niet in de eerste plaats aan op het behandelde onderwerp; het gaat voor alles om wat ik de mathematische geestessfeer zou willen noemen, om de harmonische stemming van helderheid, exactheid en betrouwbaarheid en ik zou als mijn overtuiging willen uitspreken, dat die sfeer in het onderwijs op H. B. S. of Gymnasium evengoed geschapen kan worden als bij de behandeling van welk hooger deel der wiskunde ook, dat dus ook de jeugdige leerling reeds eenigszins kan ervaren, wat wiskunde eigenlijk is, zooals een kind, dat piano speelt, in het eenvoudigste praeludium van BACH iets van de muzikale mathesis kan voelen, die de volwassene in het Wohltemperierte Klavier geniet.

En hoe zal nu de wiskunde-docent er in slagen, die sfeer

te scheppen ? Hij zal het kunnen doen, door in het onderwijs de idealen niet uit het oog te verliezen, die hij in zijn wetenschap nastreeft, de idealen van exacte formuleering, overzichtelijken opbouw en streng-logische bewijsvordering. Men versta dit wel. De mathematicus, die zich tot taak gesteld ziet, de wiskunde op een H.B.S. of Gymnasium te onderwijzen, zal nooit mogen vergeten, dat hij staat tegenover jeugdige, in abstract denken nog niet geoefende en meerendeels voor wiskunde niet speciaal aangelegde leerlingen en hij zou een grove fout kunnen begaan, wanneer hij van hen reeds dadelijk die mate van mathematische exactheid wilde eischen, waartoe hij zelf door zijn studie in staat is. Grover echter zou zijn fout nog zijn, wanneer hij zich, zooals men tegenwoordig meer dan eens ziet gebeuren, door zijn eigen kennis der moderne wiskunde liet verleiden tot geringschatting van den in het schoolonderwijs bereikbaren graad van strengheid, om dan, wanhopend aan de mogelijkheid, dien graad te verhoogen, maar ineens alle strengheid over boord te gooien of alle onderwijs in wiskunde voor onmogelijk en overbodig te verklaren.

Men vergeet, dunkt mij, tegenwoordig veel te veel — het is ook bij de discussies over eventueele invoering van de infinitesimaalrekening in het Middelbaar Onderwijs herhaaldelijk gebleken —, dat de moderne mathesis niet in dezelfde volmaaktheid uit het menschelijk brein te voorschijn is gekomen, waarin Pallas Athena aan het hoofd van Zeus ontsproot, dat zij de vrucht is van een eeuwenlange ontwikkeling, dat de strengheid harer redeneeringen gaandeweg een steeds hooger graad bereikt heeft en dat zij nog bezig is, zich tot hooger peil op te werken. Op de vroegere stadia van ontwikkeling met geringschatting neer te zien, getuigt van een kortzichtigheid, die uit gemis aan historische ontwikkeling wel te verklaren, maar niet te verontschuldigen is ; en het strengheidspel, dat tot voor 100 jaren de grootste mathematici bevredigde, ontoereikend te achten voor ons schoolonderwijs, sluit een miskenning in van het inzicht, dat het onderwijs zich altijd meer te richten heeft naar de wetenschap, zooals ze in een vorige periode was, dan zooals ze nu bezig is, zich te ontwikkelen.

En ten slotte komt het toch ook in het wiskunde-onderwijs hoofdzakelijk op het streven naar de op ieder oogenblik bereikbare logische strengheid aan. Hoofdzaak is, dat de leerling

voelt, dat hij hier een gebied betreden heeft, waar het uit is met het om de dingen heen praten, het ongeveer weten, het slordig uitdrukken, dat hij zich in het dagelijksch leven en in zoovele gevallen ook op school heeft mogen veroorloven, dat hij van nu af aan over enkele eenvoudige en scherp omschreven dingen een exacte kennis zal moeten bezitten, dat hij rekenschap zal moeten geven van al de beweringen, die hij doet, van de beteekenis, die hij aan ieder woord hecht. De kennismaking met die nieuwe atmosfeer is voor het jeugdig intellect een gebeurtenis van de hoogste waarde en het is de belangrijke, maar daardoor juist moeilijke en in schijn vaak ondankbare taak van den wiskunde-leeraar, die kennismaking zoo vruchtdragend te maken, als mogelijk is.

Die taak is veelomvattend. Ze bestaat niet alleen, zooals de buitenstaander zoo vaak meent, in het bijbrengen van een soliede kennis van zekere wiskundige eigenschappen en relaties; de bewezen eigenschappen en opgeloste problemen ontleenen hun waarde voor het onderwijs voor alles daaraan, dat zij aanleiding geven tot oefening in logisch denken, in het met voortdurend inzicht in het verloop der redeneering aaneenrijgen van syllogismen. Het vermogen hiertoe, slechts aan de kleine minderheid der menschen vrijwel aangeboren, is bij de groote meerderheid slechts door langdurige en moeizame oefening te ontwikkelen en ik zie vooralsnog niet in, welk vak op dit gebied de rol der mathesis, welker eenvoudige en scherp omlijnde objecten een doorzichtig en dwingend logisch redeneeren mogelijk maken, zou kunnen overnemen. Het is echter duidelijk, dat de taak van den wiskunde-docent hiermee geenszins is uitgeput; hij zal niet mogen volstaan met het ontwikkelen van het wiskundig inzicht, met het aanbrengen van wiskundige kennis, met het oefenen van het vermogen tot logisch redeneeren, maar hij zal zorg moeten dragen, dat ook de vorm, waarin dat inzicht zich uit, waarin die kennis meegedeeld wordt of waarin het betoog wordt gehouden, helder en duidelijk zij; hij zal moeten toezien op taal en stijl van zijn leerlingen; hij zal de onbeholpen en onnauwkeurige breedsprakigheid die van geringe geestelijke ontwikkeling altijd een der meest opvallende symptomen is, moeten vervormen tot de lenige en exacte, heldere en zakelijke zeggingswijze der mathesis en hij zal, althans op zijn terrein, een einde moeten maken aan de

illusie, dat men iets werkelijk zou kunnen doorzien, zonder in staat te zijn, zich er duidelijk over uit te spreken.

En daarmee niet genoeg. Er vereischen nog dingen zijn aandacht, die men volkomen zou miskennen, door ze als uiterlijkheden gering te schatten: de manier, waarop een algebraische uitdrukking wordt opgeschreven, waarop een figuur wordt geteekend en van letters wordt voorzien, het geheele uiterlijk van de oplossing van een vraagstuk. Zooals hij helderheid eischt in denken en spreken, zal hij ook duidelijkheid, accuraatheid en overzichtelijkheid moeten eischen in de schriftelijke weergave van het gedachte.

En zijn het nu eigenlijk alleen intellectueele waarden, die hij zoo kweekt? Schuilt er niet ook een groote moreele waarde in de geesteshouding, die hij zoo helpt ontwikkelen, in de geestelijke eerlijkheid, die hij leert na te streven en in de verzorging van den vorm, die hij leert waardeeren en zou hij niet, wanneer hij zoo jaren lang voor zijn leerlingen heeft gestaan, altijd kort en helder in zijn spreken, exact en duidelijk in zijn redeneeren, zorgvuldig en accuraat in zijn schrijven en teekenen, hen zoover hebben kunnen brengen, dat zij, welke richting ze later ook zullen volgen, den stijl der mathesis altijd als een geestelijk ideaal blijven beschouwen?

Is het verblinding, dit alles zoo te zien? Ik zal ontvankelijk zijn voor het betoog van ieder, die mij daarvan zal willen overtuigen, maar ik blijf voorloopig liever aan verblinding gelooven bij hen, die de beoefening van de wiskunde ontbeerlijk achten en die de tegenwoordig steeds meer ingang vindende stelling verkondigen, dat er, wat invloed op de intellectueele vorming betreft, geen rangverschil tusschen de wetenschappen is en dat het uitsluitend van de persoonlijkheid van den docent afhangt, van welk onderwijs de sterkste werking uitgaat.

Natuurlijk wil ik niet ontkennen, dat de persoonlijke eigenschappen van den docent soms de waarde der wiskunde zullen kunnen verminderen en die van andere vakken zullen kunnen verhoogen, maar dat neemt niet weg, dat het wiskunde-onderwijs, nu in idealen vorm gegeven gedacht, — en die onderstelling moet men bij een algemeene beschouwing als deze wel maken — toch altijd eigenschappen zal blijven bezitten, die op ander gebied niet na te volgen zijn. Ik noemde

zoo juist al tal van voorbeelden van zulke eigenschappen en wijs er thans nog op, dat de wijze, waarop het menschelijk intellect functioneert, nergens zoo duidelijk bloot gelegd wordt als in de abstracte redeneeringen der wiskunde; zij is daardoor, in vereeniging met het verwante gebied der abstracte elementaire physica, de mechanica, in staat, den leerling in de helderste gedaante verschillende fundamenteele denkvormen te laten beleven, hem met het wezen eener bewijsvoering bekend te maken, hem het verschil te laten voelen tusschen een stelling en haar omgekeerde, tusschen het noodig en het voldoende zijn van een voorwaarde, tusschen analytische en synthetische redeneering, tusschen inductie en deductie. Ze vormt daardoor een elementaire toegepaste logica en het is wel beschouwd, verwonderlijk, hoe men op de gedachte is kunnen komen, dat zij ooit bij een intellectueele opvoeding, onverschillig voor welk vak, zou kunnen worden gemist.

En wanneer we zoo eenmaal den blik hebben gericht op den invloed, dien mathematische ontwikkeling op de studie van andere vakken kan hebben, dan kunnen we als sprekend argument voor de wenschelijkheid harer algemeene en intense beoefening het groote complex van die wetenschappen aanhalen, waarvoor de mogelijkheid van grondig onderwijs staat en valt met de qualiteit van het onderwijs in wiskunde: de astronomie, de mechanica, de physica en daardoor indirect ook de chemie.

Het ligt buiten mijn onderwerp, hier een betoog te leveren voor de vormende waarde van het natuurwetenschappelijk onderwijs, maar wel behoort het tot mijn taak, er op te wijzen, hoe sterk die waarde zou dalen, wanneer een vermindering van de wiskundige ontwikkeling haar invloed bij de beoefening der natuurwetenschappen bemerkbaar zou gaan maken. Ik weet, dat deze opvatting niet algemeen gedeeld wordt, dat er onder de physici zelfs velen zijn, die de plaats van de wiskunde in het physica-onderwijs gaarne zooveel mogelijk zouden willen beperken, en die het experiment in staat achten, de rol der mathematische redeneering vrijwel geheel over te nemen. Het schijnt mij echter toe, dat de lessen der historie deze opvatting veroordeelen. Wanneer men de groote omwenteling in het natuurwetenschappelijk denken nagaat, die zich in de

tweede helft van de 16e en in de 17e eeuw voltrekt, dan valt het spoedig op, dat daarin de ontwikkeling der empirisch-inductieve methode weliswaar een belangrijke rol speelt, maar dat de groote drijvende kracht toch eigenlijk de zich ontwikkelende mathematische behandeling der physica is. De groote mannen uit die periode, GALILEI, KEPLER, HUIJGENS, NEWTON, waren voor alles mathematici, ook in hun natuuronderzoek, en wanneer men ziet, hoe hun werkzaamheid den grondslag legde voor een ontwikkeling van physica en astronomie, waarbij de chemie, die geheel op de empirisch-inductieve methode aangewezen was, enkele eeuwen ten achter bleef, dan kan men de oogen niet sluiten voor het feit, dat de wiskunde geen bijkomstig hulpmiddel, maar een essentieel element van onze natuurbeschouwing vormt. En dat legt ons de plicht op, ook het onderwijs in de elementaire physica zoo vroeg en zoo intens mogelijk met mathesis te doordringen.

En niet anders is het met de astronomie. De behandeling van deze wetenschap, zooals ze thans op de H. B. S. is voorgeschreven, een behandeling van een met de wiskunde innig verbonden vak in een stadium van wiskundige ontwikkeling der leerlingen, waarin ze van de gebruikte termen en toegepaste redeneeringen onmogelijk met diezelfde mate van exactheid rekenschap kunnen geven, die men ter zelfder tijd in de wiskundelessen wel van hen eischt, kweekt een schijnweten, dat alleen dan te verdragen is, wanneer het den leerling niet bevredigt, maar hem tot dieper doordringen aanspoort. Men kan aan dit voorbeeld zien, welke een schade in de laatste jaren reeds aan de ideële zijde van het H. B. S. onderwijs is toegebracht. Toen vroeger ook in de vijfde klasse een uur voor Kosmographie beschikbaar was, had men niet alleen de gelegenheid, de elementaire theorie der hemelbewegingen wiskundig correct te ontwikkelen, maar iedere docent kon bovendien, naar zijn eigen smaak en aanleg, een van die vele boeiende onderwerpen, die de Sterrenkunde ook voor beginners reeds bezit, eenigszins dieper behandelen. Hij kon, om slechts één voorbeeld uit vele te noemen, zijn leerlingen een denkbeeld geven van het ongelooflijk boeiende schouwspel, dat de historische ontwikkeling der astronomie aanbiedt. Hij kon hen in kennis brengen met den werkelijken inhoud van het systeem van PROLEMAEUS, hen wijzen op de astronomische verdiensten daar-

van en op de physische argumenten, die van Grieksch standpunt uit daarvoor pleitten ; hij kon hen daardoor bewaren voor de waanwijsheid van zoo menigen half-ontwikkelden twintigste-eeuwer, die de onbegrepen phrases over aardbeweging napraat en spottend meent te mogen glimlachen over de genieën der oudheid. Het optreden van COPPERNICUS opende dan die, uit een oogpunt van beschavingsgeschiedenis zoo hoogst belangrijke periode, waarin de Christelijke wereldbeschouwing, gesteund door de Aristotelische Physica, in verzet kwam tegen de denkbeelden der groeiende natuurwetenschap ; het GALILEI-conflict gaf gelegenheid, dien strijd in zijn meest fellen en dramatischen vorm te beleven en kon tevens de aanleiding vormen, om de oppositie tegen de nieuwe hypothese begrijpelijk te maken. Grondige behandeling van het physische en astronomische werk van GALILEI, bespreking van de merkwaardige rol, die TYCHO BRAHE, bestrijder en wegbereider van den Copernicaanschen triomph, speelde, uiteenzetting van het werk van KEPLER met dieper indringen in de beteekenis van zijn wetten, dan oppervlakkige vermelding geven kan, konden dan volgen en men bereikte met dit alles niet slechts een ontwikkeling van astronomisch en physisch inzicht, maar men oefende tevens die verruimende werking uit, die van een historische inleiding tot ons tegenwoordig weten steeds het gevolg moet zijn. Dan ten slotte, als een kroon op het werk, de synthese van de mechanische ideeën van GALILEI en de astronomische van KEPLER in NEWTON's gravitatietheorie, onovertroffen voorbeeld van de scheppende kracht van een enkele geniale gedachte, treffende illustratie tevens van den zin, waarin de wiskundige natuurwetenschap er aanspraak op maakt, de natuurverschijnselen te verklaren, doordat ze deze van steeds ruimer standpunt uit in steeds kortere samenvattingen leert beschrijven, wat verhelderend, ver„klarend", op onze natuurbeschouwing werkt.

Zoo iets kon tot voor enkele jaren de materialistische H. B. S. aan haar leerlingen meegeven en ik heb steeds gemeend en kan ook thans deze meening nog niet als een dwaling erkennen, dat het onderwijs, door aan zulke dingen aandacht te schenken, iets bereikte, wat dan misschien geen practisch, d.w.z. op geld waardeerbaar nut had, maar wat toch misschien voor de geestelijke vorming der leerlingen niet geheel waardeeloos was.

Tegenwoordig echter bestaat er geen gelegenheid meer, het onderwijs in de astronomie zoo in te richten. We moeten er ons mee troosten, dat er nu een uur meer beschikbaar is voor het onderwijs in Boekhouden in de vijfde klasse, een vak van onzen tijd, een vak, waarin men diploma's kan halen, die meer salaris geven, een vak kortom, waartegen de oude en hoogst nuttelooze astronomie niet meer kan concurreeren.

Men zal wellicht vragen, in welk verband deze quaestie eigenlijk nog staat met het onderwerp van mijn voordracht; ik zou willen antwoorden: in het denkbaar nauwste verband. Want de vervanging van de astronomie door de leer der vermogensverantwoording, ze moge dan zonder bijbedoelingen als een vereenvoudigingsmaatregel zijn voorgesteld, heeft de beteekenis van een typeerend symptoom van den geest, die tegenwoordig de leiding van ons onderwijs beheerscht.

Men heeft in de laatste jaren herhaaldelijk in ministerieele en andere redevoeringen de klacht kunnen hooren uiten, dat het onderwijs in de laatste decennia te intellectualistisch wes geweest en de verzekering dat daarin nu een verandering zou komen. Wat men eigenlijk met deze wat vage klacht bedoelde, was niet erg begrijpelijk en welk het karakter van het nieuwe onderwijs zou zijn, bleek ook niet steeds even duidelijk. Men zou echter geneigd zijn te vragen: zal het nieuwe karakter misschien inplaats van intellectueel commercieel zijn? De wijzigingen van het H. B. S. programma van de laatste jaren spreken voor deze onderstelling, de actie tegen de wiskunde en de oprichting der litterair-oeconomische, maar vooral oeconomische H. B. S. bevestigen haar.

Welnu, laten we tegen deze practijk-aanbidding, die steeds duidelijker een der kenmerkende eigenschappen van het tegenwoordige regime blijkt te zijn, protesteeren. Wij, mathematici, kunnen dat niet beter doen, dan door ons te verzetten tegen den aanslag op de wiskunde, die een directe bedreiging vormt van een der meest ideëele zijden van ons onderwijs.

Aan de zeer levendige gedachtenwisseling werd deelgenomen door de leden D. P. A. VERRIJP, F. J. VAES, E. REINDERS, E. E. MOGENDORFF, L. S. ORNSTEIN en J. WOLFF. Bijna alle sprekers waren het in de hoofdzak met den inleider eens. Zij werden door den inleider beantwoord.

De vergadering besloot, het algemeen bestuur te verzoeken, de rede van den heer DIJKSTERHUIS in extenso in de Handelingen op te nemen.

ONDERAFDEELING VOOR SCHEIKUNDE

BESTUUR:

F. M. JAEGER, *Voorzitter.*

H. J. BACKER, *Ondervoorzitter.*

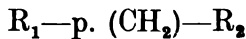
P. KOETS, *Secretaris.*

Vergadering op 16 April te 9 uur in het Scheikundig Laboratorium, Bloemsingel 10.

Bij verhindering van den voorzitter neemt de ondervoorzitter het voorzitterschap van deze vergadering waar. Hij geeft het woord aan den heer **N. SCHOORL** (Utrecht) over **De specifieke refractie in homologe reeksen.**

Herinnerd wordt aan de eenvoudige physische beteekenis van de functie $\frac{n-1}{d}$, waarop door Spr. in 1920 (Rec. 39, 594—595) ook is gewezen.

Bij een homologe reeks, waarvan de termen de algemeene vorm hebben



met de molecuulgewichten : $r_1, 14, r_2$

en de atoomgroepprefracties : $\left[\frac{n-1}{d}\right]_1, \left[\frac{n-1}{d}\right]_{CH_2}, \left[\frac{n-1}{d}\right]_2$

wordt de molecuulair-refractie als een in hoofdzaak additieve functie (n.l. met uitzondering van de laagste termen der reeks) gevonden als

$$m \cdot \frac{n-1}{d} = \left[\frac{n-1}{d}\right] = \left[\frac{n-1}{d}\right]_1 + p \left[\frac{n-1}{d}\right]_{CH_2} + \left[\frac{n-1}{d}\right]_2$$

en aangezien $m = r_1 + 14p + r_2$

wordt

$$\frac{n-1}{d} = \frac{\left[\frac{n-1}{d}\right]_{CH_2} + \left[\frac{n-1}{d}\right]_1 + \left[\frac{n-1}{d}\right]_2 - (r_1 + r_2) \cdot \frac{\left[\frac{n-1}{d}\right]_{CH_2}}{14}}{m}$$

De specifieke refractie voor termen eener homologe reeks krijgt dus de algemeene vorm :

$$C + C_1 \cdot \frac{1}{m}$$

en is dus een lineaire functie van de reciproke waarde van het molecuulgewicht.

Aangezien dezelfde redeneering moet gelden voor elke specifieke grootheid, welke additief is ten opzichte van de atoomgroepen in het molecule en door EISENLOHR (1912, 1920) is aangetoond dat dit ook, behoudens geringe constitutieve invloeden, met het product van de brekingsexponent en het molecuulgewicht het geval is en dus eveneens met $m \cdot (n - 1)$ zoo geldt daarvoor eveneens voor termen eener homologe reeks :

$$n - 1 = \frac{[n-1]}{14} \text{CH}_2 + \frac{[n-1]_1 + [n-1]_2 - (r_1 + r_2)}{m} \frac{[n-1]}{14} \text{CH}_2,$$

en ook de functie $n - 1$ het lichtremmend vermogen heeft dus de algemeene vorm

$$C' + C_2 \cdot \frac{1}{m}$$

Door de experimenteel bepaalde getallenwaarden der beide functies $\frac{n-1}{d}$ en $n - 1$ voor de termen van verschillende homologe reeksen wordt het lineaair beloop ten opzichte van $1/m$ bevestigd.

Het soortelijk gewicht d van de termen eener homologe reeks, kan in verband met het bovenstaande geen lineaire functie van $1/m$ zijn, want dit krijgt de algemeene vorm

$$d = \frac{n-1}{d} = \frac{C' + C_2 \cdot \frac{1}{m}}{C + C_1 \cdot \frac{1}{m}} = C'' + C_3 \cdot \frac{1}{m} + C_4 \cdot \frac{1}{m^2} + C_5 \cdot \frac{1}{m^3} + \text{enz.}$$

wat door de experimenteel bepaalde getallenwaarden in homologe reeksen eveneens wordt bevestigd.

Het spreekt van zelf dat de constanten van bovengenoemde grootheden slechts gelden voor kleurlooze stoffen in den vloeibaren toestand, voor een bepaalde lichtsoort (bijv. D) en voor een constante temperatuur, bijv. 20° of 80°. Bij verandering der temperatuur behouden de functies $n - 1$ en $\frac{n-1}{d}$ hun

liniair beloop ten opzichte van $1/m$ doch verschuift $n - 1$ aanzienlijk naar lagere waarden bij hoogere temperatuur, terwijl de d als functie van $1/m$ ook naar lagere waarden verschuift en daarbij ongeveer gelijkvormig blijft. De functie $\frac{n-1}{d}$ in de homologe reeks wordt zeer weinig gewijzigd door de temperatuursverandering van 20° tot 80° .

De praktische toepassingen, waartoe bovenstaande beschouwingen aanleiding geven zijn de volgende:

De refractie (n) of het lichtremmend vermogen ($n - 1$) stijgt in alle homologe reeksen met toenemend molecuulgewicht volgens een rechte ten opzichte van $1/m$. Het soortgewicht stijgt in het algemeen in een homologe reeks met toenemend molecuulgewicht, behalve in de reeksen der vetzuren en der aethylesters, waar het daalt. De specifieke refractie $\frac{n-1}{d}$ stijgt in alle homologe reeksen met toenemend molecuulgewicht liniair op $1/m$, behalve alleen bij de paraffinen, waar zij daalt, eveneens liniair op $1/m$.

De curven dezer grootheden ten opzichte van $1/m$ eindigen bij alle homologe reeksen in dezelfde eindwaarde voor $(CH_2)_\infty$, waartoe de allerhoogste termen naderen.

Vanaf ongeveer $m = 100$ en daarboven (dus $\frac{1}{m} \times 10^4 = 100$ en kleiner) lopen de curven voor $n - 1$ en $\frac{n-1}{d}$ practisch volkomen recht, terwijl de waarde van d tot in de 3de decimaal dan voldoet aan de (benaderde) 2de graadsfunctie $C'' + C_3 \cdot \frac{1}{m} + C_4 \cdot \frac{1}{m^2}$.

In verband hiermede is, na vaststelling van het beloop der functies uit de waarde van $(CH_2)_\infty$ en van eenige termen der homologe reeks met m een weinig boven 100, met groote zekerheid de waarde van de genoemde grootheden vooruit te bepalen voor de termen met hooger molecuulgewicht.

Omgekeerd kan ook door vergelijking der gevonden met de berekende waarden, de zuiverheid van zulke stoffen gecontroleerd worden.

Verder leidt deze beschouwing tot een snellere en zekerder

wijze van afleiding der atoomgroepwaarden van $n - 1$ en $\frac{n - 1}{d}$ uit de empirisch gevonden factoren van de lineaire functies in homologe reeksen.

Na den spreker dank gebracht te hebben, neemt de heer **H. J. BACKER** (Groningen) zelf het woord voor zijn voordracht over **Optische splitsing van eenvoudige asymmetrische verbindingen**.

Slechts weinige optisch actieve verbindingen van eenvoudige samenstelling zijn bekend.

Vergeefsche pogingen om sommige eenvoudige stoffen met een asymmetrisch koolstofatoom te splitsen in de antipoden hebben zelfs twijfel gewekt omtrent de algemeenheid van VAN 'T HOFF's theorie, welke twijfel POPE en READ heeft gebracht tot hun onderzoek over de splitsing van het chloorjoodmethaansulfozuur (J. chem. Soc. **93**, 794 (1908); **105**, 811 (1914).

Hun resultaten gaven FRANCHIMONT aanleiding het vroeger door hem bereide α -sulfopropionzuur in onderzoek te nemen.

De beide antipoden werden verkregen, maar zij bleken minder bestendig te zijn dan de niet racemiseerbare componenten van chloorjoodmethaansulfozuur.

Tevens werd een merkwaardig verschil waargenomen bij het optisch gedrag van het sulfopropionzuur en zijn zouten. Het onderzoek van J. H. DE BOER over α -sulfoboterzuur (diss. Groningen 1923) gaf hiervan een bevredigende verklaring, die onlangs door een studie van A. BLOEMEN over het β -sulfoboterzuur (diss. Groningen 1925) nog nader werd bevestigd.

Een verbinding, die reeds meermalen weerstand had geboden aan splitsingspogingen, was het chloorsulfoazijnzuur (POPE en READ, l.c.).

Van de drie onderstaande sulfozuren waren de eerste twee in de antipoden gescheiden. Waarom gelukte de splitsing niet bij het derde?

- (I) $\text{SO}_3\text{H} \cdot \text{CHCl} \cdot \text{J}$ Chloorjoodmethaansulfozuur
- (II) $\text{SO}_3\text{H} \cdot \text{CH}(\text{CH}_3) \cdot \text{CO}_2\text{H}$ α -Sulfopropionzuur.
- (III) $\text{SO}_3\text{H} \cdot \text{CHCl} \cdot \text{CO}_2\text{H}$ Chloorsulfoazijnzuur.

Bedenkt men, dat de componenten van (I) zeer stabiel zijn,

die van (II) echter door verhitting met alkalien worden geracemiseerd, dan is het niet onwaarschijnlijk dat de mislukking der splitsing van (III) te wijten is aan de onbestendigheid zijner optische componenten.

W. G. BURGERS en spreker hebben hierom gezocht naar een methode, die het racemisatiegevaar zooveel mogelijk beperkte. De alkaloidezouten van het chloorsulfoazijnzuur werden nu bereid door dubbele omzetting en kristallisatie in de koude (J. chem. Soc. **127**, 233 (1925).

Ontleding van een aldus verkregen strychninezout met baryt gaf een inactief product.

Toen echter de ontleding voorzichtig werd uitgevoerd met ammoniak bij 0°, werd een actief zout verkregen.

De optische zuivering van het strychninezout geschiedde niet door kristallisatie uit warm water, maar op analoge wijze als de bereiding door „koude kristallisatie”.

De moleculaire draaiingen zijn slechts klein; het feit, dat de gevonden waarden voor beide componenten gelijk zijn, pleit echter voor de zuiverheid.

Aangezien dit zuur, evenals sulfopropionzuur en homologen, een groot optisch verschil toont met zijn neutrale zouten, werd ter vergelijking een analoge verbinding bereid, n.l. het broomsulfoazijnzuur.

H. W. MOOK en spreker verkregen weder door koude kristallisatie van alkaloidezouten de beide componenten en het bleek, dat ook hier de neutrale zouten slechts de halve rotatie van de zuren toonen (Versl. K. Akad. **34**, 87 (1925). Tevens gelukte het een actief baryumzout te verkrijgen.

De moleculaire draaiingen bedragen voor natriumlicht :

Chloorsulfoazijnzuur 39°; neutrale zouten 20°.

Broomsulfoazijnzuur 31°; neutrale zouten 16°.

Beide zuren zijn uiterst gevoelig voor racemiseerende invloeden.

Thans wordt gezocht naar analoge verbindingen van grootere stabiliteit, in de hoop dat langs dezen weg een inzicht zal worden verkregen in een der fundamenteele problemen van de structuurchemie, de racemisatie.

De heer **A. H. W. ATEN** (Amsterdam) krijgt nu het woord over **De toestand van electrolyten in oplossing.**

Een positief ion oefent in waterige oplossing een aantrekkende kracht uit op de negatieve pool van de watermoleculen. De krachtlijnen, die van het pos. ion uitgaan, loopen naar de neg. pool (OH^- ion) van het watermolecuul; van de pos. pool (H^+ ion) loopen weer krachtlijnen naar volgende moleculen. Door een ion worden dus een groot aantal watermoleculen „gebonden”. Men kan dit hydratatie noemen. Een ion vormt echter geen hydraat in bepaalde stoechiometrische verhouding. Dit komt wel voor in den vasten toestand, omdat voor den regelmatigigen opbouw van een kristal een bepaalde verhouding tusschen ionen en watermoleculen noodig is. Het aantal watermoleculen in den vasten toestand is noodzakelijk klein. Bij een groot aantal watermoleculen zou de band tusschen de moleculen onderling te zwak zijn.

Bij kleine veldsterkte van het ion uit de aantrekking zich slechts in het meenemen van watermoleculen bij electrolyse, en vergroote wrijving van de ionen.

Bij grootere veldsterkte wordt het OH^- ion sterker aangetrokken, H^+ afgestooten. Er vindt hydrolyse plaats $\text{M}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{M}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}^+$. Bij nog grootere veldsterkte wordt ook op het H^+ ion van de OH groep een afstootende werking uitgeoefend: $\text{M}^{3+} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{M}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}^+$ $\text{M}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{H}_2 \text{M} \text{O}_3 + \text{H}^+$. Het hydroxyde bezit zure eigenschappen.

Is de veldsterkte zeer groot, dan wordt aan de watermoleculen direct O^- onttrokken, $\text{M}^{4+} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MO}_2 + 4 \text{H}^+$ of $\text{M}^{5+} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MO}_3^- + 6 \text{H}^+$. Er ontstaat een zuuranhydried of een zuur ion.

Deze beschouwing zijn door KOSSEL en FAJANS gegeven ter verklaring van een aantal eigenschappen der elementen, aan de hand van het periodiek systeem wordt dit toegelicht. Bij negatieve ionen is de hydrolyse sterker dan bij positieve. Men moet dit toeschrijven aan een assymmetrische structuur van het watermolecuul. Een pos. chloorion oefent een veel sterkere aantrekking uit op een watermolecuul dan een pos. natrium ion. Dit moet het gevolg zijn van een grootere veldsterkte, vermoedelijk doordat de zes electronen, die de buitenste electronen-ring vormen bij Cl^+ , de centrale lading minder volkomen afschermen dan de 8 electronen bij Na^+ . Op dezelfde

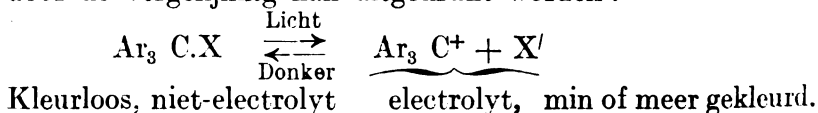
wijze kan het verschil in sterkte tusschen kiezelzuur en zwavelig-zuur verklaard worden. Ook de zwak basische eigenschappen van $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cd}(\text{OH})_2$ in vergelijking met $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en $\text{Sr}(\text{OH})_2$, en van OH in vergelijking met KOH zijn op deze wijze verklaarbaar.

De voorzitter dankt den spreker en geeft nu het woord aan den heer **J. LIFSCHITZ** (Groningen) over **Bijdrage tot de photochemie der triphenylmethaanverbindingen**.

Nagenoeg alle derivaten van het triphenylmethaan, en de „chinoide” en de benzoïde, zijn aan photochemische veranderingen onderhevig. De tot nu toe bekende photoreacties van beide stoffenklassen kan men onder vier hoofdschema's samenvatten.

a. Chinoïde derivaten, vooral kleurstoffen. Bij deze is al lang bekend 1.) de langzaam aflopende, meestal irreversibele reactie, die meest op een photo-oxydatie soms ook wel -reductie neerkomt en aanleiding geeft tot het verkleuren, verbleeken of de ontleding dier kleurstoffen. Volkomen opgehelderd is de natuur dezer reactie nog niet. Evenmin is dit bij de 2. reactie het geval, die het phenomeen van BEQUEREL veroorzaakt. Men weet alleen, dat deze „BEQUEREL-reactie” vlug aflopend, chemisch reversibel en misschien de primaire reactie ook voor de eerstgenoemde reeks van reacties is. Om deze reacties verder op te helderen moest men vooral de photochemie der benzoïde, kleurlooze en electrolytisch niet gedissocieerde triphenylmethaanderivaten nagaan.

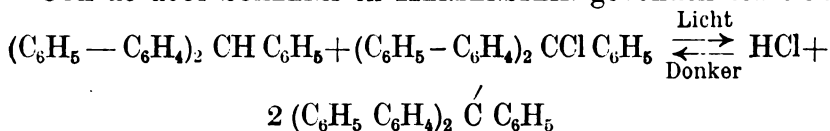
b. Ook bij deze laatste bestaan twee seriën van photoreacties. 1., de langzame en irreversibele photo-oxydatie van leukobasen tot carbinolen, die zich verder tot kleurstofbasen onder den invloed van straling omleggen. Deze opeenvolging van reacties is door GROS globaal eenigszins onderzocht, maar de zeker belangrijke invloed der golflengte van het licht is bijvoorbeeld nog onbekend. 2., Een chemisch volkomen reversibele, relatief vlug aflopende en zeer eenvoudige reeks van photoreacties, die algemeen, naar spreker gebleken is, door de vergelijking kan uitgedrukt worden :



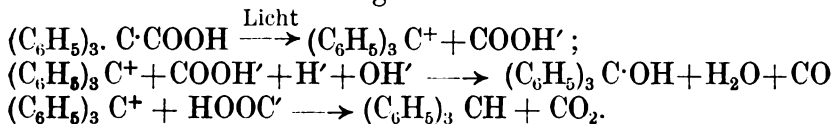
Hierbij is Ar een eenvoudig of gesubstitueerd benzolkern, X kan CN, OH, SO₃H, Cl. enz. zijn.

Eenige jaren geleden toonde spr. deze reactie bij di- en triamidotriphenylmethaanderivaten aan, de primair gevormde Ar₃C⁺ leggen zich tot kleurstof-ionen der rosaniline- en malachiet-groenserie om. Hetzelfde heeft hij nu kunnen aantoonen bij benzaurine- en phenolphthaleine derivaten, dus oxytriphenylmethanen, waarbij X = OH of CN is. Tenslotte bleek ook het overigens buitengewoon stabiele triphenylacetonitril door het licht in cyaan- en triphenylcarboniumion te worden gesplitst.

Ook de door SCHLENK en HERZENSTEIN gevonden reactie :



behoort klaarblijkelijk tot deze groep. De photolyse van triphenylazijnzuur (JAEGER en BERGER) tot triphenylcarbinol en -methaan moet misschien geformuleerd worden :



Misschien is zelfs bij de reacties, door GROS bestudeerd, een soortgelijk mechanisme te veronderstellen.

Men kan gemakkelijk verdere triphenylmethaanderivaten opgeven, waarvan het onderzoek wel de moeite waard zou zijn, maar nu al staat algemeen vast : *Onder den invloed der straling wordt de vierde koolstof-valentie van het triphenylmethaan ionogeen*. Deze neiging tot ionisatie, niet een zwakte van deze valentie, is de oorzaak van het optreden van vrije radicalen Ar₃C.

Tevens is een isomerie, welker existentie reeds HANTZSCH heeft verondersteld, direct bewezen. Er bestaat een „polariteits-isomerie”, gekenmerkt door dit verschil der isomeren, dat een bepaalde binding in het eene homöopolair, in het andere heteropolair is. Maar het is m.i. niet mogelijk op grond van deze isomerie de halochromie-verschijnselen te verklaren. Tenslotte blijkt, dat het primaire photochemische effect, in tegenstelling met WEIGERT e.a., wel degelijk in een verplaatsing van een electron binnen het absorbeerende molecuul kan

bestaan. Immers onze reacties komen in 't geheel alleen hierop neer. Een eenvoudiger primair photo-effect is niet te bedenken. Het primaire photochemische effect moet dus absoluut niet altijd een ionisatie van het absorbeerende molekuul zijn, hetgeen photochemisch van belang is.

De voorzitter dankt den spreker.

Nu krijgt de heer **H. J. C. TENDELOO** (Utrecht) het woord over **De invloed van zouten op de viscositeit van gelatine-solen**.

Uit een aantal onderzoekingen over den invloed van neutrale zouten op de viscositeit van emulsoide solen is gebleken, dat de viscositeit zeer sterk verlaagd wordt door toevoeging der zouten in zeer geringe concentratie. Een agar en een zetmeel sol b.v. hebben negatief geladen deeltjes; voegt men hieraan electrolyten toe tot vijf milli-aequivalenten, dan blijken de kat-ionen den grootsten invloed uit te oefenen, en wel zoo, dat naarmate het ion hooger-waardig is, het in aequivalente concentratie ook sterker werkt.

Dit gedrag laat zich goed begrijpen met een door von SMOLUKOWSKI gegeven formule, waaruit blijkt, dat, wanneer door een toegevoegde electrolyt de lading der deeltjes daalt, de viscositeit moet afnemen; tevens wordt de electriche weerstand geringer, waardoor de viscositeit nog meer afneemt. Stijgt de lading, dan wordt de viscositeit grooter, terwijl bij omlading de viscositeit door een minimum gaat.

Deze zelfde beschouwingen gaan ook voor gelatine door; ladingsverhooging en omlading zijn bij gelatine, dat zich als een amphotere stof gedraagt, gemakkelijker dan bij de andere genoemde solen te raliseeren.

Brengt men gelatine door toevoeging van base of zuur op verschillende P_H dan moet er in de viscositeit een minimum optreden en wel daar waar de gelatine van de positief geladen toestand (door zuur) in de negatieve (door base) overgaat. Dit punt staat bekend als het isoelectrische punt en werd door LOEB op $P_H = 4.7$ bepaald.

Heeft men gelatine door toevoeging van zuur op $P_H = 3.74$ gebracht, haar dus een positieve lading gegeven, dan zullen anionen, zonder de P_H te veranderen, de viscositeit doen dalen. Indien de positieve lading slechts gering is, dan zal een toegevoegd zout bewerken, dat de viscositeit door een

minimum gaat. Waar de viscositeit een minimum is, keert het teeken der lading om, en is de gelatine isoelectrisch.

Met de methode door LOEB aangegeven werd een groote voorraad gelatine gemaakt, waarvan de $P_H = 4.65 \pm 0.05$ was; aan $\frac{1}{2}$ % oplossing dezer gelatine werden verschillende hoeveelheden $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3$ (driewaardig kation) en K_3FeCy_6 (driewaardig anion) toegevoegd. Het kation verhoogde de viscositeit, het anion deed haar door een minimum gaan. Dezelfde metingen werden gedaan nadat de oplossing met zoutzuur gebracht was op een $P_H = 4.4$, en het bleek, dat met het anion hetzelfde minimum bereikt werd. In dit minimum, dat bij verschillende P_H werd bereikt, is de gelatine dus isoëlectrisch. Een proef met negatief geladen gelatine bevestigde deze zienswijze nader.

Het isoelectrische punt is derhalve niet door een bepaalde P_H gekarakteriseerd; binnen zekere grenzen kan men gelatine bij verschillende P_H isoelectrisch maken, met anionen negatief en met kationen positief opladen. De aanwezige electrolyt oefent hierbij een zeer belangrijke invloed uit.

Volkomen hiermede in overeenstemming is het feit, dat men voor het isoelectrische punt van eiwitten verschillende, onderling zeer afwijkende waarden vermeld vindt. Het wordt zoowel door de waterstofionen als door de totaal electrolyt concentratie bepaald.

Nadat de voorzitter den spreker dank heeft gebracht geeft hij het woord aan den heer **G. G. HERINGA** (Utrecht) voor zijn mededeeling: **Draadsolen in de levende Natuur**, mede namens Mej. **H. A. LOHR**.

Buitengewoon veelvuldig komen in de meest verschillende dierlijke weefsels, zoowel binnen als buiten het protoplasma der cellen draadvormige elementen voor (fibrillen; collagene-, neuro-, spierfibrillen). Een dezer soorten, de collagene fibrillen van het bindweefsel, moederstof der gelatine, bestudeerend, zijn wij tot de conclusie gekomen, dat hun ontstaan en verder gedrag zoovele punten van overeenstemming vertoonen met de verschijnselen van de z.g. „draadsolen”, dat het ons gewettigd voorkomt beide groepen van verschijnselen als nauw verwant te beschouwen, d.w.z. de fibrilvorming te zien niet als een levensfunctie der cellen maar als een automatisch aflopend uitvlokingsproces, waarbij de typische vereeniging

der deeltjes aan moleculaire krachten moet worden toegeschreven.

Evenals de fibrillen bij zeep en bloed (HEKMA) ontstaat ook de collagene stof als draadjes, die eerst ultramicroscopisch fijn, geleidelijk tot dubbel gecontoureerde dingen groeien. Soms zijn zij tot groote verwarde kluwens samen gebald. Zoo schijnt op het eerste gezicht, afgezien van een dichtere opeenhooping om de cellen (e.v. onmiddelijk op de celoppervlakte), alleen het toeval op de orientatie der draden van invloed geweest te zijn. Bij nadere beschouwing blijken intusschen de fibrillen, een, bij toenemende ouderdom steeds duidelijker wordende neiging tot evenwijdige orientatie te bezitten, zoodat ten slotte in volwassen toestand de cel-tusschenruimten (b.v. in de huid) door een dicht ineengestrengelde massa van evenwijdige fibrillen volkomen zijn gevuld.

Deze bundelsgewijs parallelle orientering nu is door SZEGVARI ook voor draadsolen als karakteristiek beschreven en bestudeerd met de door hem geconstrueerde *azimuthblende*, waarmee door eenzijdige belichting bij donkerveld, anders onontwarbare draadmassa's in groepen van gelijkgerichte konden worden ontleed.

Zeker is wel, dat zoowel bij SZEGVARI's als bij ons object deze gelijkrichting tot stand komt doordat (in vloeibaar milieu) de draden een richtende invloed op elkaar uitoefenen.

Wat de natuur der kollagene vezels betreft, kennen we door de röntgenogrammen van HERZOG hun kristallijne natuur en weten we door AMBRONNS onderzoekingen, dat overeenkomstig NÄGELI's hypothese de draden uit polaire evenwijdig georienteerde micellen zijn opgebouwd.

Houden we nu verder rekening met het feit dat met die kristallijne bouw een relatief groote vormveranderlijkheid gepaard gaat, dan ligt het voor de hand, de gedachte te laten gaan in de richting van LEHMAN'S „vloeibare kristallen”. En deze gedachte krijgt vaster grond, door de waarneming, dat naast collagene fibrillen ook collagene *vliezen* voorkomen, wat immers duidelijk bewijst dat onafhankelijk van de uitwendigen vorm, alleen de orientatie der deeltjes voor onze vormingen karakteristiek is. Deze vliezen, die behoudens enkele lijnen in lichtveld homogeen schijnen, vertoonen met de azimuthblende een dichte laagsgewijs gekruiste streping. Men zou

nu uit deze streping, zooals men dat pleegt te doen kunnen afleiden dat een groot aantal van elkaar onafhankelijke fibrillen door eenig tusschen liggende „kilstof” tot één geheel zijn samengebonden, welk geheel dan hier vliesvormig, in andere gevallen bundelvormig is.

Intusschen, als men bedenkt hoe oorspronkelijk nauw zichtbare draadjes tot dubbel gecontoureerde groeien, en dan eerst secundair, onder verdere breedtetoenname, in de oorspronkelijk optisch lege dingen de lengtestreping optreedt, dan ligt het voor de hand deze laatste niet als beeld van geïsoleerde fibrillen te beschouwen, maar daarin alleen het optisch equivalent te zien van inhomogeniteit in één samenhangend „vloeibaar kristallijn” (beter mesomorph) complex.

Een röntgenogram door Dr. KOLKMEYER voor ons van een pees genomen, gaf een aanduiding van een lineair tralie, een uitkomst die met de zoo juist geschetste opvatting in overeenstemming zou zijn. Wij hopen dan ook zoo spoedig mogelijk met nieuwe röntgenfoto's ons onderzoek voort te zetten.

Nadat de voorzitter den spreker heeft dank gezegd, deelt hij mede, dat de volgende spreker **J. R. KATZ** (Kopenhagen) wegens ziekte niet kan verschijnen. De heer **KRAMERS** leest nu de mededeeling van den heer **KATZ** voor over **Fysisch-chemische onderzoekingen over caoutchouc en zijn uitrekbaarheid.**

Het is bekend dat onderzoekingen met behulp van monochromatische röntgenstralen veel licht kunnen verspreiden over de constitutie van verschillende stoffen. Voert men zulk een proef uit met een draadje goed gereinigde, tevoren verwarmde, natuurlijke caoutchouc in ongerekten toestand, dan vertoont de photographische plaat een zgn. „amorphen ring”, zooals men die bij vloeistoffen en glas aantreft. Onderzoekt men daarentegen den caoutchoucdraad in verschillende stadiën van uitrekking, dan beginnen er vanaf 100 % uitrekking scherpe interferentievlekken op te treden, een diagram vormende van geheel denzelfden aard zooals men ze bij vezelstoffen aantreft (vezeldiagram). Bij sterke uitrekking (6 à 7 maal de oorspronkelijke lengte) is het patroon der scherpe interferentievlekken zeer intensief geworden, al is ook de amorphe ring nog steeds aanwezig. Deze proeven bewijzen dat in gerekte caoutchouc een gedeelte der substantie zich in „kristallijnen” toestand bevindt, en wel zoo dat één der kristallografische assen

der talrijke kristalletjes evenwijdig is aan de richting der uitrekking, een toestand die analoog is met de constitutie van een vezelstof. Het verschijnsel treedt op zoowel bij niet als bij wel ge vulcaniseerde caoutchouc, en is niet aan eventueele verontreinigingen toe te schrijven. De vraag of de kristallen reeds vóór de rekking aanwezig waren, en door de rekking slechts georiënteerd werden, is op grondslag van een groot aantal waarnemingen hoogstwaarschijnlijk ontkennend te beantwoorden; de uitrekking zelve is de oorzaak van het ontstaan der kristallen geweest. Bij ontspanning gaat de kristallijne constitutie weer geheel of bijkans geheel verloren. Bij niet-behandelde, ruwe plantage-caoutchouc is een kristalstructuur der substantie vaak reeds in ongerekten toestand aanwezig, maar de enkele kristallen zijn dan willekeurig georiënteerd, wat in de Röntgendiagrammen in het optreden van DEBYE-SCHERRER ringen in plaats van een vezeldiagram tot uiting komt.

Het besproken nieuwe verschijnsel vertoont, bij nader analyse een nauw en interessant verband met de resultaten over de uitrekbaarheid en warmteontwikkeling bij uitrekking van caoutchouc, die meer dan 60 jaar geleden door JOULE gevonden werden. Aan de hand van een tabel wordt dit nader geïllustreerd. Terwijl in 't begin van de uitrekking caoutchouc, net als andere stoffen, een afkoeling ondergaat, treedt er bij uitrekkingen die grooter zijn dan een 100 % een aanmerkelijke warmteontwikkeling op. Het ligt voor de hand dit toe te schrijven aan het feit, dat zich bij de vorming der kristallen warmte ontwikkelt, zooals dat ook bij gewone kristallisaties plaats grijpt. Dit klopt ook goed met het feit dat de kristalinterferenties zich pas beginnen te vertoonen als de uitrekking van het caoutchouc de genoemde grens overschreden heeft.

Kort gewag wordt gemaakt van het belang dat de onderzoeksmethode met behulp van Röntgenstralen voor technische problemen van het caoutchouc oplevert.

De voorzitter dankt den heer KRAMER en geeft het woord aan den heer **J. P. WIBAUT** (Amsterdam) over **Onderzoekingen over de additie van water en van halogeenuwaterstof aan aethyleen en propyleen.**

IPATIEW en SABATIER en SENDERENS hebben gevonden dat aethylalkohol en eenige zijner homologen bij 300°—400° en

in tegenwoordigheid van bepaalde contact-stoffen als aluminiumsulfaat, aluminiumoxyde e.a. zich splitsen in olefine en water. Ten einde na te gaan of de omgekeerde reactie realiseerbaar is werd aethyleen met waterdamp bij 350° over aluminiumhydroxyde of aluminiumsulfaat geleid. Onder deze omstandigheden ontstond geen aethyl-alkohol, doch geringe hoeveelheden aceetaldehyde. Uit propyleen en water werd onder dezelfde omstandigheden een weinig aceton gevormd.

Daarop werd de hydratatie door verdunde zuren nagegaan. Aethyleen en propyleen werden door zwavelzuur van 65 % geleid bij 150 — 160° . Het gasvormige reactieprodukt bevatte kleine hoeveelheden aethyl- resp. isopropylalkohol.

De additie van zoutzuur aan aethyleen gelukt niet als men deze stoffen tesamen langdurig verhit. Leidt men zoutzuurgas en aethyleen over bismuth-chloride bij 100° , dan vindt een tamelijk snelle vorming van chlooraethyl plaats. Het bismuth trichloride is voor deze reactie een specifieke katalysator, in tegenwoordigheid van stoffen als asbest, houtskool e.d. vindt geen additie plaats. Ook voor de additie van zoutzuurgas aan propyleen, resp. de additie van broomwaterstofgas aan aethyleen en propyleen zijn de chloriden, resp. de bromiden van bismuth en antimoon goede katalysatoren.

De onderzoekingen werden verricht met medewerking van de heeren J. J. DIEKMANN en H. J. RUTGERS.

Nadat de spreker den dank van den voorzitter in ontvangst heeft genomen, spreekt de heer **S. I. VLES** (Delft) over **De gekoppelde oxydatie van sulfieten en arsenieten.**

De gekoppelde oxydatie van sulfieten en arsenieten behoort tot de meest bekende voorbeelden van „autoxydatie” of „zuurstofactivatie”. Ter verklaring van het verschijnsel, dat bij de oxydatie van sulfiet tot sulfaat door zuurstof een zekere hoeveelheid arseniet kan worden mede-geoxydeerd, onder omstandigheden waarbij het arseniet alléén daartoe geen neiging vertoont, zijn reeds vele hypothesen opgesteld. Bekend zijn de opvattingen van JORISSEN, ENGLER, TRAUBER, HABER, MOUREU, e.a. Het experimenteel materiaal dat de grondslag van deze hypothesen vormt is echter buitengewoon onvolledig. Ook de kennis van de afzonderlijke oxydaties van arsenieten en sulfieten bleek niet voldoende te zijn om de mogelijkheden,

die bij een zoo ingewikkelde reactie kunnen optreden, te kunnen overzien. Daarom hebben W. REINDERS en S. I. VLES het mechanisme dier oxydates nader onder zocht. (Rec. Trav. Chim. 1925, p. 1, 29, 249). Daarbij bleek :

- 1°. dat voor beide reacties katalysatoren noodzakelijk waren; voor arsenieten Cu verbindingen of actieve kool, voor sulfieten verbindingen van Cu, Fe, Ni, of Co.
- 2°. dat de H⁺ concentratie van overwegenden invloed is; deze concentratie bepaalt de toestand waarin de katalysatoren zich bevinden (ionen, hydroxyden of complexen) en tevens welke ionen of moleculen der te oxydeeren stof aanwezig zijn.
- 3°. dat de zuurstofdruk van onbeteekenende invloed is op de reactiesnelheid, zoodat er sprake van eenige volgreacties moet zijn.

Bij onderzoekingen, die nog niet geheel zijn voltooid, bleek reeds dat voor de geoppelde reactie eveneens katalysatoren noodzakelijk zijn. Voornamelijk Fe en Cu zouten komen hiervoor in aanmerking terwijl Ni of Co verbindingen geen effect hebben. Ook de invloed van de pH, op de reactiesnelheid zoowel als op de hoeveelheid arseniet die door een bepaalde hoeveelheid sulfiet kan worden medegeoxydeerd, is wederom overwegend, terwijl de zuurstofdruk zonder merkbare verandering van den loop der reactie kan worden gevarieerd.

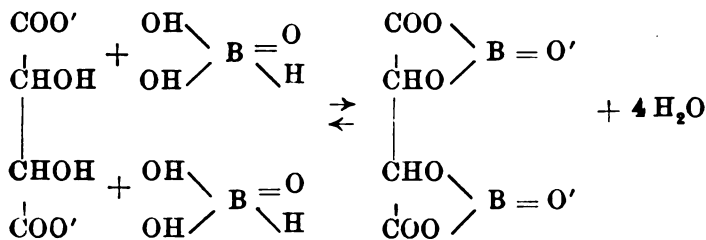
Met deze feiten is bij geen der bestaande hypothesen rekening gehouden, zoodat deze zonder meer niet kunnen worden aanvaard. De meeste gepubliceerde onderzoekingen laten in het midden welke katalysator(en) aanwezig waren en bij welke pH de reactie onderzocht is zoodat ze moeilijk te rangschikken zijn. Uit de tot nog toe verkregen resultaten blijkt echter dat het mechanisme van deze gekoppelde reactie geheel te verklaren zal zijn uit de bekende reacties van de afzonderlijke stoffen met den katalysator en zodoende wellicht geheel los van andere autoxydaties beschouwd moet worden.

De spreker ontvangt den dank van den voorzitter. Deze geeft ten slotte het woord aan den heer **I. M. KOLTHOFF** voor zijn mededeeling over **De constitutie van verbindingen van boorzuur met zouten en oxyzen.**

De zure functie van boorzuur, welke reeds zeer klein is, wordt door de toevoeging van seignettezout nog sterk ver-

minderd. In eerste instantie zou men het omgekeerde verwachten, daar seignettezout nog een polyvalente alcoholgroep bevat en de laatste zooals bekend is, het zuur karakter van boorzuur verhoogt. In overeenstemming hiermee verhoogt de diaethylester van wijnsteenzuur het zure karakter van boorzuur merkbaar.

Om uit te maken, op welke wijze boorzuur met seignettezout reageert, werd de oplosbaarheid van het zuur in water en in kalium-natriumtartraatoplossingen van verschillende concentraties bepaald. Terwijl gewone neutrale zouten als natriumchloride en dergelijken weinig invloed op de oplosbaarheid van het boorzuur hebben, worden per 1 molecuul seignettezout 2 molen boorzuur meer opgelost. We kunnen dit niet anders verklaren dan door aan te nemen, dat de reactie a.v. plaats heeft:

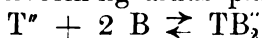


Het boorzuur wordt in het complexe anion opgenomen, en de reactie van het Seignettezout zal door de toevoeging van boorzuur weinig veranderen. In overeenstemming met het gedrag van tartraat vond ik, dat in alle zouten, waarin

de $\text{R} - \text{COO}'$ aanwezig is, met 1 molecuul boorzuur een

verbinding wordt gevormd van het bovengenoemde type. Dergelijke zouten zijn wel in de literatuur beschreven; de bereidingswijze geeft echter in het geheel geen waarborg dat ze werkelijk bestaan. Ik vond het daarom gewenscht, om op een andere manier aan te toonen, dat in oplossing werkelijk complexe anionen voorkomen van het type zooals genoemd is. Ik heb daarom van de boorzuur-tartraat en boorzuur-salicylaatverbinding de complexconstante bepaald.

Wanneer T' het tartraation voorstelt en B het boorzuur dan heeft de complexvorming aldus plaats:



Met salicylaat S' daarentegen a.v.:



De complexconstanten zijn dan:

$$\frac{[T'] [B]^2}{[TB_2'']} = K_{TB_2''}$$

$$\text{resp. } \frac{[S'] [B]}{[SB']} = K_{SB'}$$

Uit de oplosbaarheid van zilvertartraat resp. kopertartraat in boorzuoroplossingen vond ik nu een constante waarde voor $K_{TB_2''}$ van 1.9×10^{-3} bij 18° .

Op analoge wijze werd uit de oplosbaarheid van zilver-salicylaat in boorzuur voor $K_{SB'}$ gevonden 4.6×10^{-2} (18°).

Uit de constante waarde der complexconstante blijkt wel, dat de vorming van het complex volgens het aangegeven schema plaats vindt.

Verder kunnen we in het algemeen afleiden, dat de stabiliteit van een complex boorzuuranon veel grooter is dan van het corresponderende vrije zuur. Het verdient aanbeveling, om hiermee bij onderzoekingen rekening te houden.

Het gevondene is ook van analytisch-chemisch belang. De storende werking van boorzuur bij de praecipitatie van anionen van organische oxyzuren wordt door de complexvorming verklaard.

Nadat tot voorzitter der onderafdeeling van het 21e congres benoemd is de heer A. H. W. ATEN (Amsterdam) sluit de voorzitter de vergadering

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDE

BESTUUR:

W. VAN DER WOUDE, *Voorzitter.*

J. WOLFF, *Ondervoorzitter.*

D. S. HEINSMA, *Secretaris.*

Vergadering op Donderdag 16 April des ochtends te 9 uur
in het Sterrekundig Laboratorium-Kapteyn,
Academieplein.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer
H. J. E. BETH (Deventer) voor zijn voordracht **Over stabilisatie door gyroscopische krachten.**

Analytisch kan worden aangetoond¹⁾, dat instabiel evenwicht van een mechanisme met een willekeurig aantal graden van vrijheid steeds kan worden gestabiliseerd, mits het aantal instabiliteiten even is. Van deze stabilisatie kan een eenvoudige meetkundige interpretatie worden gegeven, inzonderheid voor het geval van 3 vrijheidsgraden, dus 2 instabiliteiten.

De karakteristieke vergelijking, die de frequenties bepaalt, is te schrijven

$m^6 + (\sum a_{11} + \sum g_{23}^2) m^4 + (\sum a_{22} a_{33} + \sum a_{11} g_{23}^2) m^2 + a_{11} a_{22} a_{33} = 0$,
waarin $\sqrt{a_{11}}$, $\sqrt{a_{22}}$ en $\sqrt{a_{33}}$ de wortels zijn der karakteristieke vergelijking voor het irrotationaal evenwicht, g_{12} , g_{13} en g_{23} de z.g. gyroscopische coëfficiënten. We kunnen haar de gedaante geven

$$u^3 + Xu^2 + Yu + 1 = 0;$$

en deze vergelijkingen voor verschillende waarden van X en Y afbeelden op de punten van het platte vlak. Het gebied der stabiele evenwichten omvat de punten, uit welke men 3 raaklijnen met positieve helling kan trekken aan de discriminantkromme.

1) Phil. Mag. February 1925.

$$x^2 y^2 - 4 x^3 - 4 y^3 + 18 xy - 27 = 0.$$

Uit de afbeelding is af te leiden, dat stabiel irrotationaal evenwicht niet kan worden verstoord, en dat instabiel irrotationaal evenwicht steeds te stabiliseeren is. Stelt men de beweging van het mechanisme voor door een beeldpunt, dan kan de gyroscopische kracht evenwijdig blijven met een willekeurig vlak, dat met den kegel

$$\frac{x^2}{a_{11}} + \frac{y^2}{a_{22}} + \frac{z^2}{a_{33}} = 0$$

een elliptische doorsnede heeft.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer **G. SCHAAKE** (Amsterdam) over **De meetkunde der puntenparen van het platte vlak.**

De beide stralenbundels, die de punten P_1 en P_2 van een vlak α tot toppen hebben, vormen een ontaarde klassekegelsnede. Van deze kegelsnede zij de vergelijking in lijncoördinaten:

$$\sum_{i,k} p_{ik} \xi_i \xi_k = 0.$$

De zes grootheden p_{ik} , die aan de betrekking:

$$\begin{vmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{vmatrix} = 0$$

moeten voldoen, kunnen beschouwd worden als de homogene coördinaten van het puntenpaar (P_1, P_2) .

Wanneer deze zes getallen opgevat worden als de homogene coördinaten van een punt in een R_5 , dan worden de puntenparen van α dus afgebeeld op de punten van een kubische variëteit V_4 in deze R_5 .

De meetkunde der puntenparen van het platte vlak is equivalent met die der punten eener kubische variëteit in een R_5 .

De doorsnede van een in de aangenomen R_6 gelegen R_4 met V_4 is de afbeelding van het stelsel der puntenparen, die voor een kegelsnede van α toegevoegd zijn. Deze doorsnede, een kubische variëteit V_8 van de R_4 , heeft een rationale biquadratische dubbelkromme k^4 .

Projecteeren we elk punt Q van V_3 uit een punt van k^4 op een in genoemde R_4 liggende R_3 en voegen we de projectie aan het bij Q behoorende puntenpaar (P_1, P_2) toe, dan hebben

we een afbeelding verkregen van de voor een kegelsnede van a toegevoegde puntenparen op de punten der ruimte.

Een voortbrengingswijze dezer afbeelding, waarbij niet van meerdimensionale meetkunde gebruik gemaakt wordt, vindt men in de *Verslagen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam*, dl. XXXIV, p. 49.

Na den spreker den dank der vergadering gebracht te hebben, geeft de voorzitter het woord aan den heer **H. D. KLOOSTERMAN** (den Haag) over **Een stelling, betreffende de singuliere punten van zekere machtreksen op den convergentiecirkel.**

Door P. FATOU¹⁾ is de volgende stelling bewezen:

Indien een rationale functie $f(x)$ ontwikkelbaar is in een machtreks

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots$$

met geheele coëfficiënten en met den eenheidscirkel als convergentiecirkel, dan heeft $f(x)$ den vorm:

$$f(x) = \frac{P(x)}{(1-x^k)^h},$$

waar $P(x)$ een polynoom in x is met geheele coëfficiënten en h en k geheele getallen zijn.

Bij het bewijs hiervan maakt FATOU gebruik van een stelling van KRONECKER, die als volgt luidt:

Indien een geheel algebraïsch getal, zoowel als al zijn geconjugeerde algebraïsche getallen, de absolute waarde één hebben, dan is dat algebraïsch getal een wortel uit de eenheid.

Ik heb een bewijs van de stelling van FATOU gevonden, waarbij niet van deze stelling, maar van een andere stelling van KRONECKER gebruik gemaakt wordt. n.l. betreffende diophantische approximaties.

Deze bewijsmethode voert tot de volgende stelling:

Laat $f(x)$ een functie voorstellen, ontwikkelbaar in een machtreks

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots$$

met convergentiestraal $R = 1$, terwijl $f(x)$ verder op den eenheidscirkel slechts een eindig aantal enkelvoudige polen heeft. Indien er dan geen gebied of stuk lijn bestaat, waarin de puntverzameling a_0, a_1, a_2, \dots overal dicht ligt, dan zijn

1) Acta Mathematica, Bd. 30, p. 369—370

de polen van $f(x)$ op den eenheidscirkel rationale punten van dien cirkel.

Met behulp van deze stelling kan gemakkelijk bewezen worden de bovenvermelde stelling van KRONECKER over algebraïsche getallen.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer J. WOLFF (Utrecht) **Over afgeleide functies van een reële veranderlijke.**

1. Als $f(x)$ een sommeerbare afgeleide $f'(x)$ heeft, en als $\phi(x)$ eindige afgeleide getallen heeft, dan is $f'\phi$ een afgeleide.

Deze stelling is een uitbreiding van het volgende resultaat van W. H. YOUNG (Proc. of the London Math. Soc., serie 2, vol. 9, 1911, bl. 360—368): als f' de afgeleide van een functie van begrensde variatie is, en als ϕ een eindige sommeerbare afgeleide heeft, dan is $f'\phi$ een afgeleide. Deze uitbreiding, tegelijk met een andere, is gegeven in de Versl. der Kon. Ac. v. Wet., Januari 1925.

2. Dat de sommeerbaarheid van f' en de continuïteit van ϕ onvoldoende onderstellingen zijn, blijkt uit het volgende voorbeeld:

$$f(x) = \int_0^x |t|^{-\frac{1}{2}} \sin \frac{1}{t} dt$$

Men vindt gemakkelijk:

$$f'(x) = |x|^{-\frac{1}{2}} \sin \frac{1}{x}, \quad x \neq 0$$

$$f'(0) = 0$$

f' is sommeerbaar, en heeft slechts één discontinuïteitspunt $x = 0$. Stel verder

$$\phi(x) = |x|^{\frac{1}{2}} \sin \frac{1}{x}, \quad x \neq 0$$

$$\phi(0) = 0,$$

$\phi(x)$ is continu.

$$f'(x) \phi(x) = \sin^2 \frac{1}{x}, \quad x \neq 0$$

$$f'(0) \phi(0) = 0.$$

Men bewijst gemakkelijk, dat de functie

$$F(x) = \int_0^x f'(t) \varphi(t) dt$$

voor $x \neq 0$ de afgeleide $\sin^2 \frac{1}{x}$ heeft, en voor $x = 0$ de afgeleide $\frac{1}{2}$.

Was nu $f\varphi$ een afgeleide, dan zou ook $F' - f\varphi$ een afgeleide zijn, die voor $x \neq 0$ de waarde nul en voor $x = 0$ de waarde $\frac{1}{2}$ zou hebben, wat onmogelijk is.

De voorzitter brengt ook dezen spreker dank en geeft dan het woord aan den heer **W. BLASCHKE** (Hamburg) **über L-Minimalflächen.**

Es wird folgendes Variationsproblem betrachtet:

$$(1) \quad \delta \int \int (R_1 - R_2)^2 d\omega = 0.$$

Dabei bedeuten R_k die Hauptkrümmungsradien der Fläche, über die integriert wird, und $d\omega$ das Flächenelement ihres sphärischen Bildes. Die Extremalflächen von (1) werden „*L-Minimalflächen*“ genannt. Schreibt man die Gleichung einer Ebene in der Form ($i^j = -1$)

$$(2) \quad (u+v)x_1 - i(u-v)x_2 + (1-uv)x_3 = w,$$

so nennt man u, v, w „*BONNETS Koordinaten*“ der Ebene. In diesen lassen sich die L-Minimalflächen integrallos so darstellen

$$(3) \quad w = U(u) \cdot v + V(v) \cdot u + U_1(u) + V_1(v),$$

wo U, V, U_1, V_1 im wesentlichen willkürlich sind.

Diese L-Minimalflächen lassen sich ferner geometrisch so konstruieren. Man gehe von einer beliebigen Schiebfläche (Translationsfläche) aus, auf der als Parameter die Bogenlängen der Schiebkurven eingeführt sind:

$$(4) \quad \begin{aligned} x_k(p, q) &= y_k(p) + z_k(q), \\ y_1'^2 + y_2'^2 + y_3'^2 &= z_1'^2 + z_2'^2 + z_3'^2 = 1; \\ k &= 1, 2, 3. \end{aligned}$$

Man konstruiere um jeden Punkt x_k dieser Schiebfläche als Mittelpunkt die Kugel mit dem Radius $p + q$. Die beiden Hüllflächen dieses Kugelsystems sind dann L-Minimalflächen. Umgekehrt ist jede L-Minimalfläche auf diese Art (4) erzeugbar.

Analog zu der Art wie H. A. SCHWARZ das Randwertproblem

von BJÖRLING gelöst hat, lässt sich auch hier eine entsprechende Aufgabe für L-Minimalflächen lösen und auf diesem Wege sind beispielsweise alle L-Minimalflächen bestimmbar, die gleichzeitig Drehflächen sind.

Zum Schluss wurde ein Satz über die Kugelsysteme von RIBAUCCOUR angegeben, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sich auf den beiden Hüllflächen die Krümmungslinien entsprechen. Nimmt man im R_4 mit dem Bogenelement $dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 - dx_4^2$ eine zweifach ausgedehnte Fläche mit dem Bogenelement $ds^2 = 2 du dv$, so kann man auf dieser „abwickelbaren“ Fläche eine Ebene holonom rollen lassen. Bei dieser Bewegung von zwei Freiheitsgraden beschreibt jeder Punkt der Ebene eine Fläche des R_4 . Ihr entspricht im R_3 , wenn man x_1, x_2, x_3 als Mittelpunkt und x_4 als Radius einer Kugel deutet, ein Kugelsystem RIBAUCCOURS. Umgekehrt ist, vor gewissen Grenzfällen abgesehen, jedes Kugelsystem von RIBAUCCOUR auf eine und nur eine solche Art erzeugbar.

De voorzitter dankt dezen spreker voor zijn belangrijke voordracht en sluit, nadat de heer J. WOLFF is aangewezen als voorzitter der onderafdeeling voor het 21e congres, de vergadering.

ONDERAFDEELING VOOR NATUURKUNDE

BESTUUR:

F. ZERNIKE, *Voorzitter.*

C. SCHOUTE, *Ondervoorzitter.*

P. A. OKKEN,

W. VAN WETTUM, } *Secretarissen.*

Vergadering op Donderdag 16 April des ochtends te 9 uur in
het Natuurkundig Laboratorium, Westersingel 26.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer
H. A. NABER (Hoorn): **Had de Duikboot van Drebbel eene critische diepte?**

Als het duikertje van DESCARTES (?) van een sleepkettinkje wordt voorzien, blijft het tusschen oppervlak en bodem hangen, en kan als barometer en manometer worden gebruikt. Zonder dien ketting is er een diepte waarbij het zou kunnen zweven, als dat zweven niet labiel was; het wil dus alleen drijven of zinken. Er is een „critische diepte”.

Moderne leerboeken vermelden dit niet. Toch is het van eenig belang voor waterflora en fauna. Er dient vooral rekening mede gehouden bij de discussies over de realiteit van DREBBEL's duikboot. Er zijn aanwijzingen dat DREBBEL van dit alles volledig op de hoogte was. CONSTANTYN HUYGENS Junior, noteert Oct. 1690, dat DREBBEL een lange buis met kwik aan boord had, en dit kan moeielijk iets anders dan een manometer zijn geweest. DE MONCONYS vermeldt in 1663 dat de boot niet dieper ging dan 12 tot 15 voet, omdat ze anders zinken zou. Die boot was dus een duikertje van DESCARTES in het groot, waarmede DREBBEL uitmuntend wist te manoeuvreren, en niet een „waterdicht scheepje”, zooals een modern duikbootcommandant geneigd is te denken.

Spreeker constateert dat hij niets behoefde te wijzigen aan zijne 20 jaar geleden gegeven oplossing van het duikbootraadsel,

en dat, natuurkundig gesproken, alles sluit als een bus. Met het oog op de luchtversching, de zuurstofkwestie, mogen men spreken van „chemisch onmogelijk”, *physisch* onmogelijk is de zaak niet. Hij komt er tegen op dat het merkwaardig gegeven van DE MONCONYS, omtrent critische diepte, in 1922 te Groningen is gebrandmerkt als

„Overdreven en onjuiste informatie”.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer **G. HERTZ** (Eindhoven) over **Het spectrum van neon in het uiterste ultraviolet**.

Zooals bekend, heeft PASCHEN het spectrum van neon in een gecompliceerd systeem van termen ontwikkeld. In dit systeem ontbreekt echter nog de term, die overeenkomt met de normaaltoestand van het atoom. De spectraallijnen die bij dezen term behooren liggen n.l. in het uiterste ultraviolet en zijn tot nu toe, nog niet spectroscopisch aangetoond kunnen worden. Dat deze lijnen werkelijk bestaan, volgt uit de metingen der aanslag- en ionisatiespanningen, doch hieruit kan de waarde van de met de normaaltoestand overeenkomende term slechts op ongeveer één procent nauwkeurig bepaald worden. Ook over den aard van dezen term geven deze metingen geen uitsluitsel. Het leek dus gewenscht de ultra-violette lijnen van neon direct spectroscopisch te onderzoeken op analoge wijze, als LYMAN dit voor de heliumlijnen heeft gedaan. Daartoe hebben wij met behulp van een vacuumspectrograaf het spectrum van neon in het gebied der korte ultraviolette golven opgenomen.

Ten einde moeilijkheden tengevolge van eventuele lekkages te ontgaan, werd de geheele spectrograaf in een glasbuis ingesloten. Als lichtbron gebruikten wij een laagspanningsboog. De eerste opnamen vertoonden twee lijnen van ongeveer 743 en 736 Å; de nauwkeurigheid van deze voorloopige metingen der golflengten mag echter niet grooter dan op een procent gesteld worden.

Het verschil der golflengten bleek te zijn 7,8 Å—E. Deze voorloopige resultaten zijn echter voldoende om aan te toonen dat de term overeenkomende met de normaaltoestand van het neonatoom een p-term is, waarbij $J = \frac{1}{2}$ is, hetgeen zoowel

met de overwegingen van DORGELO en GOUDSMIT als met de resultaten van MEISSNER betreffende de absorptie van het aangeslagen neon, in overeenstemming is. Ook de op elektrische wijze gemeten aanslag- en ionisatiespanningen komen hiermede volkomen overeen.

De voorzitter brengt den spreker dank. Het woord is nu aan den heer **S. GOUDSMIT** (Leiden) over **De bouw van het Lanthaanspectrum**.

Het element Lanthaan is, evenals Scandium en Yttrium van belang voor de kennis van den bouw der atomen, omdat bij elk dezer elementen een inwendige nog onbezette electronen groep zich begint te vullen. De drievoudig geioniseerde atomen van deze elementen komen overeen met edelgasen en de verdeling hunner electronen over de verschillende electronengroepen is dus bekend. Het probleem is nu, uit de spectra de verdeling der drie buitenste electronen over de voor hen beschikbare electronengroepen te bepalen.

Hoewel de spectra dezer elementen nog slechts zeer onvolledig geordend zijn, van Lanthaan is alleen iets over het La^+ -spectrum ¹⁾ bekend, is het door het werk van LANDÉ ²⁾ en van PAULI ³⁾ toch reeds mogelijk met eenige waarschijnlijkheid iets over de structuur der buitenste electronengroepen te besluiten. Het meest opvallende is hierbij, dat het spectrum van La^+ een geheel andere structuur heeft, dan die van Sc^+ en Y^+ .

De structuur en het ZEEMAN-effekt ⁴⁾ van de spectra van neutraal Sc. en Sc^+ wijzen er op, dat men hier met zgn. „spectra van den eersten trap” te doen heeft. Het feit, dat de grondtoestand van neutraal Sc een doublet-d-toestand ⁵⁾ is, maakt het in verband hiermee waarschijnlijk, dat twee der buitenste electronen een groep met het symbool 4_{11} vormen, terwijl het derde electron het begin der 3_s -groep is. Dit laatste is het emitteerende electron, het kan zich in de toestanden 3_{33} en 3_{32} bevinden, welke de grondtoestand van Scandium

1) S. GOUDSMIT. Versl. Kon. Ak. van Wet. XXXI 774, 1924.

2) BACK-LANDÉ. Zeeman-effect u. Multiplettstruktur.

3) W. PAULI. Z.s. f. Phys. 31 p. 765. 1925.

4) S. GOUDSMIT, J. VAN DER MARK en P. ZEEMAN. Versl. Kon. Ak. v. Wet. XXXIII, 975, 1924.

5) H. GIESELER u. W. GROTRIAN. Z.s. f. Phys. 25, 342, 1924.

uitmaken. Bij Sc^+ is waarschijnlijk dit laatste electron afwezig. men zou dus hier voor den grondterm evenals bij Ca een singulet S-term verwachten.

Iets dergelijks schijnt ook voor Yttrium ¹⁾ te gelden.

Daarentegen blijkt het spectrum van La^+ tenminste gedeeltelijk een zgn. „spectrum van hooger trapp” te zijn. Analooog aan Scandium zou men verwachten, dat het La^+ -aatom geen enkel electron in de 5_s -groep en twee in de 6_{11} -groep heeft. Uit de structuur van het spectrum blijkt echter, dat één of beide buitenste electronen van La^+ waarschijnlijk tot de 5_s -groep moeten behooren.

Men ziet uit het bovenstaande, dat het van belang zal zijn, door experimenteele onderzoekingen onze kennis van de structuur der bovengenoemde spectra uit te breiden. ²⁾

DORGELO, FOKKER en KRAMERS stelden naar aanleiding van deze voordracht eenige vragen over punten van ondergeschikt belang.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer **F. A. VENING MEINESZ** (Amersfoort) over **Resultaten en vooruitzichten van de zwaartekrachtsbepalingen op zee.**

Herinnerende aan een mededeeling op het vorige Congres te Maastricht betreffende een methode voor zwaartekrachtsbepaling op zee door middel van slingerwaarnemingen, geeft spreker een kort verslag van een reis, welke hij sindsdien in opdracht der Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing met H^r. M^s. onderzeeboot K II der Kon. Ned. Marine naar Indië gemaakt heeft, om deze methode in de praktijk toe te passen. Met erkentelijkheid wordt daarbij gewaagd van den steun welke hij daarbij van genoemde Commissie ontvangen heeft en van de onbeperkte medewerking welke hij niet alleen van de marineautoriteiten, doch in het

1) W. F. MEGGERS, Journ. Wash. Ac. of Sc. 14. Nov. 1924.

2) *Niet bij de correctie.* Intusschen is door een belangrijk artikel van PAULI (Z.s. f. Phys. 31, 765) nieuw licht op deze kwestie geworpen. Het is gebleken, dat er Spectra „van hooger trapp” kunnen zijn, die volgens hun termstructuur en ZEEMAN-effect volkomen op de gewone spectra „van den eersten trapp” gelijken. Dit is o.a. het geval voor Sc en Sc^+ . Hierdoor verdwijnt het bovengenoemde verschil tusschen deze spectra en dat van La^+ . Men vergelijke hierover S. GOUDSMIT, Z.s. f. Phys. 32, 794, W. HEISENBERG, Z.s. f. Phys. 32, 841 en vooral F. HUND, Z.s. f. Phys. 33, 345.

bijzonder van den commandant, den heer DOORMAN, van de officieren en de equipage van de K II ondervonden heeft.

De resultaten der reis waren zeer bevredigend: de middelbare fout der zwaartekrachtsresultaten is op 0.005 cM. te schatten, wat voor de wetenschappelijke bedoeling der waarnemingen voldoende mag geacht worden. Er zijn twee punten van groote beteekenis te vermelden: ten eerste bleek er geen spoor te zijn van glijding der slingermessen over de aan het toestel bevestigde agaatsvlakken, wat van het hoogste gewicht was daar de methode erop berust, dat de verschillende slingers van het toestel alle dezelfde storende versnellingen ondergaan; en ten tweede bleek de invloed van verschillende secundaire storende invloeden te verwaarloozen, wat belangrijk was, daar hun invloed moeilijk volledig zou zijn te verwijderen, zoodat deze noodzakelijkerwijze het resultaat minder nauwkeurig zouden gemaakt hebben.

Spr. laat vervolgens zien hoe deze omstandigheid de mogelijkheid opent om een nieuw toestel te construeeren, waarbij de hoofdstoring, welke door de horizontale versnelling wordt veroorzaakt, automatisch wordt geëlimineerd, inplaats van door berekening. Dit zal de reductie der waarnemingen zee vergemakkelijken en tegelijkertijd het resultaat nauwkeuriger maken. Een dergelijk toestel wordt op het oogenblik op het Kon. Meteorol. Instituut door den Eersten Instrumentmaker den heer L. S. VAN REST vervaardigd.

Nadat spr. kortelings nog eenige bijzonderheden der waarnemingen vermeld heeft, o.a. de constateering van het effect der scheepssnelheid in O. W.-richting, welke toeliet deze tot op 1 K.M. per uur nauwkeurig te berekenen, geeft hij een overzicht der gevonden zwaartekrachtsanomalien. Deze geven een nagenoeg volledig isostatisch evenwicht op den Indischen Oceaan te zien.

Van de methode mag in de toekomst nog veel verwacht worden en op het gebied van de bepaling van den geoïdevorm, waarbij een der hoofdvraagpunten is of de door HELMERT uit de vastelands-zwaartekrachtswaarnemingen afgeleide ellipsvorm van den aequator werkelijk bevestigd zal worden, en op het gebied van het onderzoek der buitenste aardkorst en van de daarop betrekking hebbende geotectonische theorieën.

Discussie :

BURGERS deed een vraag omtrent de meting van den resulteerenden vector.

BURGER vroeg naar den storenden invloed, dien het gebruik van nikkelstaal met zich mee zou brengen.

VAN DE POLL vroeg hoe het gesteld was met de nauwkeurigheid van deze bepalingen.

NIEUWKAMP vroeg naar de resultaten, die deze waarnemingen hadden met 't oog op de theorie van WEGENER, waarop de spreker antwoordde dat hieromtrent nog niets met zekerheid was te zeggen.

ZERNIKE vroeg naar de toekomstplannen op 't gebied van dergelijke reizen, waarop spreker als zijn hoop uitsprak een reis door 't Panamakanaal naar Indië te kunnen doen. Dit achtte spreker van veel belang met 't oog op 't vaststellen van de ellipticiteit van den equator en voor waarnemingen boven de diepzeetroggen, boven de Middellatantische rug en boven de continentranden.

Nadat de voorzitter den spreker dank heeft gebracht geeft hij het woord aan den heer **A. D. FOKKER** over **Proeven over Zwaarte en Traagheid.**

Na ARISTOTELES, na GALILEÏ, kunnen wij met EINSTEIN thans zeggen: *Een lichaam, waarop geene krachten werken, voert een vrije valbeweging uit. Om het daarvan af te brengen, is een kracht noodig. De reactie van het lichaam heet gewicht, of middelpuntvliedende kracht, of traagheidskracht, al naar omstandigheden.*

Proeven. Evenals de middelpuntvliedende kracht ophoudt te werken, wanneer het lichaam rechtuit vliegen kan, zoo houdt het gewicht op bij den vrijen val. *a)* Een watersproeier (gieter) houdt op te sproeien zoodra hij vrij valt: het gewichtlooze water wordt niet meer door de openingen geperst. *b)* Een kwikdruppel, rotatievrij in een glazen bol opgeworpen, neemt den bolvorm aan, evenals alle vallende druppels omdat het spel der capillaire krachten niet meer door gewicht belemmerd wordt. *c)* Een knikker, op kwik drijvende, maar door een gespannen veer aan den bodem van het vat verbonden, duikt onder zoodra alles, in vrijen val, zijn gewicht verliest. *d)* In een vrij vallende lantaarn, waarbij de kaars zorgvuldig tegen tocht van buiten beschut is, gaat de vlam niettemin uit, zoodra bij den vrijen val de aanvankelijke luchtcirculatie, die nu niet meer door verschil in soortelijk gewicht van warmer en kouder gas onderhouden wordt, is uitgeput.

. Evenals de middelpuntvliedende kracht sterker of minder werkt naarmate de gedwongen afwijking van de rechte lijn

sterker of geringer is, werkt ook het gewicht sterker of minder, naarmate de beweging meer of minder van den vrijen val afwijkt. *e)* Over twee katrollen draagt een koord twee ongelijke massa's. Bij de versnelde beweging trekt, blijkens de aanwijzing van twee dynamometers, de naar beneden versnelde massa zwakker, de naar boven versnelde massa sterker aan het koord dan overeenkomt met het gewicht bij stilhang. *f)* Een massa aan een veer opgehangen kan aan het op en neer schommelen gebracht worden door of de massa, of het ophangpunt der veer eens op en neer te bewegen. Een areometer die in een bekeerglas water drijft kan aan het op en neer schommelen gebracht worden door hem een tik omhoog of omlaag te geven, maar *niet* door het steunpunt van het bekeerglas op en neer te bewegen. Naargelang der beweging verandert, met het gewicht van het water, de hydrostatische druk van het water op den areometer, waardoor de areometer precies medegenomen wordt en ten opzichte van het water niet in beweging geraken kan.

Het gewicht werkt slechts tegen de richting waarin de massa's van de vrije valbeweging worden afgedwongen. *g)* Een slinger, opgehangen aan een rol, die langs een hellende rail naar beneden komt, hangt daarbij alleen rustig, wanneer hij loodrecht op de helling staat bij het loslaten, en blijft dan loodrecht daarop. De waterspiegel in een naar beneden glijdend bakje stelt zich in evenwijdig aan het hellend vlak. Men leert met deze eigenschap van zijn gewicht, dat het bij vrij versneld afglijden niet vertikaal naar beneden werkt, maar loodrecht op de berghelling, rekening houden als men leert skilooien.

Discussie

De heer D. P. A. VERRIJP (Arnhem) vraagt, of 't de bedoeling van Prof. FOKKER is, dat bij het elementair onderwijs zijne uitdrukkingen „in $K = m \times a$ noem ik K geen kracht; bij de valbeweging gaat 't gewicht verloren, enz.” nu ook ingang zullen vinden. Spr. zou daartegen sterk bezwaar hebben wegens de verwarring, die deze uitdrukkingen zouden stichten. Het komt Spr. voor, dat men goed doet in al dergelijke gevallen er op te wijzen, dat ze gelden *ten opzichte van een bepaald systeem*. Zoo is 't ook met de middelpuntvliedende kracht. Zeer zeker kan men daarover spreken, mits men er bijvoegt (altans bijdenkt) *ten opzichte van de kromlijnige beweging*. Gaat men zóó te werk, dan zijn alle door prof. FOKKER vertoonde interessante proeven

voor het vormen van een relativistischen begrip (bedoeld onafhankelijk van EINSTEIN) toch zeer instructief.

De heer FOKKER meent dat het onbillijk is, waar het gewicht en de middelpuntvliedende kracht in wezen en inderdaad niet te onderscheiden zijn, de eene als „kracht” in eere te houden en de andere als zoodanig in den ban te doen. Men kan natuurlijk dogmatisch definieeren wat men wil, en het dogma, dat er een kracht werkt telkens en overal waar een massa een versnelling vertoont, als onomstootelijkheid in de hoofden der leerlingen laten beklippen wanneer men dat voor hun vorming dienstig acht, maar ook, zij het dan maar even, laten zien, dat het dogma.... maar een dogma is. Overigens hangt het vermogen van een steen om een koord te spannen of niet, er weinig van af ten opzichte van welk systeem men het verschijnsel bekijkt. Spr. vreest dat er ook veel verwarring kan gesticht worden in onrijpe hoofden met het begrip van „systeem” in den zin van beschrijvingsraam.

De voorzitter betuigt den spreker dank en geeft het woord aan den heer **H. A. KRAMERS** (Kopenhagen) over **De wisselwerking tusschen stof en straling**.

Een 25 jaar geleden mocht de natuurkundige zich vleien dat men een groot aantal verschijnselen, die op straling betrekking hebben, onder één gezichtspunt gebracht had. Men wist, dank zij het werk van MAXWELL, dat de meeste soorten van straling, zooals daar zijn lichtstralen, warmtestralen, de stralen van HERTZ d.w.z. de golven der draadlooze telegrafie) en de Röntgenstralen alle konden worden opgevat als electro-magnetische krachtvelden die zich op de wijze van een golfbeweging door de leegte ruimte voortplanten. De verschillende soorten van stralen verschillen alleen door de afmetingen der golven, maar planten zich alle in een luchtledige ruimte met eenzelfde snelheid, de lichtsnelheid, voort (300.000 K.M. per seconde). In zekeren zin nu is het electro-magnetisch stralingsveld slechts een abstractie, want de eigenschappen eener straling kunnen slechts onderzocht worden door haren invloed op één of ander stoffelijk lichaam, d.w.z. op materiele atomen en moleculen te onderzoeken. Die invloed doet zich op verschillende wijzen gelden; de straling kan een reactie te weeg brengen op het netvlies van 't oog (zien), ze kan een chemische omzetting te weeg brengen in een zilverzout op de fotografische plaat (fotografeeren), ze kan geabsorbeerd worden in de stof en verwarming te weeg brengen enz. In 't algemeen kan men zeggen dat de straling bij hare wisselwerking met de stof een „transformatie” ondergaat, die of het

resultaat heeft, dat de straling in een anderen energievorm wordt omgezet, of daarin bestaat dat de straling de stof wederom als straling, maar in gemodificeerden vorm, verlaat (b.v. spiegeling, breking en verstrooiing van het licht).

Voor 25 jaren was de theoretische natuurkunde zoover gevorderd, dat men in staat was van die transformeerenden invloed der atomen en molekulen een gedetailleerd beeld te ontwerpen, en wel dank zij het werk van mannen als LORENTZ, LARMOR, DRUDE e.a. Aan deze theorie, de zgn. electronentheorie lag ten grondslag de veronderstelling dat de structuur der atomen althans gedeeltelijk van electrischen natuur is, in zooverre als zich in ieder atoom ongemeen kleine, electrisch geladen deeltjes bevinden, en de wisselwerking tusschen stof en straling werd toegeschreven aan den invloed der electromagnetische krachten op de beweging dezer kleine deeltjes. Dit beeld werd nog buitengemeen vereenvoudigd toen het bleek dat die deeltjes, voor zoover ze negatieve lading dragen, hoogstwaarschijnlijk altijd precies dezelfde eigenschappen hebben, d.w.z. dezelfde lading en massa bezitten. Men noemt ze „electronen”. Niet het minst ZEEMAN's beroemde ontdekking droeg er toe bij de overtuiging te vestigen dat deze electronen een bestanddeel van alle atomen uitmaken, en dat ze niet alleen voor de transformatie van straling maar ook voor het opwekken van straling verantwoordelijk zijn.

Men was echter verder verwijderd van een begrijpen der stralingsverschijnselen dan men misschien wel dacht. Een zeer algemeen stralingsverschijnsel, de zgn. „temperatuurstraling” stond onherroepelijk in tegenspraak met de klassieke electronentheorie; en gaf PLANCK de aanstoot tot het opstellen van de zgn. *quantentheorie* (1900). Aan EINSTEIN valt de eer ten deel de algemeene vruchtbaarheid van deze paradoxale quantentheorie in een helder licht geplaatst te hebben (1905); op geniale wijze wist hij een verband te leggen tusschen de verschijnselen van de soortelijke warmte der vaste stoffen, en van het photoelectrisch-effect aan den eenen kant en de theorie van PLANCK aan den anderen kant. In 1911 kwam voorts de atoomtheorie van RUTHERFORD, volgens welke het atoom uitsluitend uit electriciteit bestaat; negatieve electronen omringen een zwaren positief geladen kern zooals de planeten de zon omringen. Wel was hierdoor de rol die de positieve

electriciteit binnenin het atoom speelt opgehelderd, maar tevens was den vroegeren toepassingen van de electronentheorie op het atoom alle grond onder de voeten weggenomen, omdat zoo'n zonnestelsel-atoom, wanneer men zich op het standpunt dier theorie plaatst, niet aan den algemeen noodzakelijken eisch voldoet dat een atoom een stabiel bouwwerk is. BOHR, die zich principieel op het standpunt van het RUTHERFORD-atoom plaatste, liet nu in 1913 zien hoe de quantentheorie van PLANCK en EINSTEIN bij nauwkeuriger onderzoek naar de werkwijze der atomen de redding bracht waar de klassieke electronentheorie faalde. Een nieuwe aera in de natuurkunde was daardoor ingeleid inzooverre als de theoretische natuurkundige van nu af aan zich kon bezig houden met het bestudeeren van de specifieke eigenschappen van de materie, d.w.z. met de eigenschappen van waterstof, helium, enz., terwijl men zich vroeger, in tegenstelling met de chemie, steeds met algemeene eigenschappen had moeten vergenoegen.

Aan den anderen kant had het succes van de quantentheorie der atomen een groot offer gekost; de resultaten der klassieke electronentheorie en speciaal der klassieke stralingstheorie waren grotendeels onbegrijpelijk geworden, d.w.z. men hield zich òf met de quantentheorie der atomen bezig volgens den door BOHR aangewezen weg en zag van de resultaten der klassieke theorie af, òf men rekende de volgens de klassieke theorie en bekommerde zich niet om den werkelijken bouw van het atoom, maar van een organische, samenvattende beschrijving der verschijnselen was geen sprake. Het was zoo sterk dat, wanneer men over de atoomtheorie sprak, het woord straling wel gebruikt werd, maar dat van de omstandigheid, dat straling een golfverschijnsel is zoo te zeggen niet gerept werd. EINSTEIN liet zelfs zien hoe het voor de formeele verklaring van een groot aantal verschijnselen, die toch nauw met straling tezamen hangen, een buitengewoon vruchtbaar standpunt was, wanneer men de voortplanting van licht, Röntgenstralen enz. eenvoudig vergeleek met het voortvliegen van een stroom van kleine deeltjes, die men lichtcorpuscula zou kunnen noemen („licht-quantie” van EINSTEIN), d.w.z. wanneer men met een emissietheorie en niet met een golftheorie van het licht opereerde. Het voordeel van zulk een opvatting, hoe grof ze in vele op-

zichten ook was, was niet het minst gelegen in de omstandigheid, dat men op deze wijze de bekende wet van het behoud van energie op ongedwongen wijze met de atoomtheorie van BOHR in overeenstemming kon brengen.

Bij het onderzoek van de vraag naar de fysische beteekenis van de voorstelling der lichtquanta, mag de natuurkundige echter niet rusten voor hij de moderne atoomtheorie met de essentieele resultaten van de klassieke golftheorie der straling heeft weten te vereenigen. Dat het streven naar zulk een vereeniging van het grootste belang is volgt wel het duidelijkst uit het succes dat het zgn. correspondentie-principe van BOHR (1918) heeft weten te boeken. Dit principe heeft in de alleraalste jaren, onder de handen van BOHR en zijn medewerkers, tot resultaten geleid die ons hoop geven dat een organische samensmelting van golftheorie en atoomtheorie zeer wel mogelijk is. Weliswaar moeten we met de mogelijkheid rekenen dat principes als dat van het behoud van energie of dat van het oorzakelijk verloop der verschijnselen in de natuur één veer moeten laten, maar men moet bij de beoordeeling van zulke quaesties steeds bedenken dat dergelijke principes langs den weg der ervaring afgeleid zijn uit verschijnselen waarbij een groot aantal atomen in 't spel zijn, en dat men derhalve uit zulke ervaringen nimmer met zekerheid iets besluiten kan omtrent de elementaire processen die aan zulke verschijnselen ten grondslag liggen, namelijk de processen die zich in de individueele atomen afspelen.

De voorzitter brengt den heer KRAMERS den dank der vergadering voor zijn belangrijke voordracht en sluit de vergadering, nadat de heer L. S. ORNSTEIN benoemd is tot voorzitter der onderafdeeling voor natuurkunde op het 21e congres.

TWEEDE AFDEELING

BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

J. C. SCHOUTE, *Voorzitter*.
J. VERSLUYS, *Ondervoorzitter*.
JOS. P. CREMERS.
Mej. T. TAMMES.
J. J. BEIJER, *Secretaris*.

Vergadering op Woensdag 15 April, des voormiddags te 9 uur
in het Botanisch Laboratorium, Groote Rozenstraat 31.

De voorzitter opent de vergadering en doet de mededeeling, dat de heer W. E. DE MOL verhinderd is te komen, maar dat de heer K. TIEBES bereid is gevonden in zijn plaats een voordracht te houden. Daarna verleent hij het woord aan den heer **J. A. HONING** (Wageningen) over **Eenige erfelijkheidsverschijnselen bij Canna's**.

Bij kruising van *Canna glauca* en *C. indica* komen in de F_2 geen Mendel-verhoudingen voor den dag. Vraag: Is dat reden om de Canna-kruisingen tot de voorbeelden te rekenen van de niet-Mendelende soortskruisingen (DE VRIES, GRÉGOIRE)?

Twee kenmerken worden besproken.

Lengte en breedte der bladen. *C. glauca* heeft lange, smalle bladen, *C. indica* korte en breede, de F_1 vrij lange en breede, de F_2 splitst met zóó'n groot aantal geleidelijke overgangen, dat geen typen afgeteld kunnen worden. Dat bewijst echter niets tegen een Mendel-splitsing; de regelmatige curve zou er eerder vóór pleiten. Koppeling van een breedte-factor met een voor rooden bladrand is wel waarschijnlijk.

Roodde Bladrand tegenover geheel groene bladen. Daar de F_1 uit één enkel exemplaar bestaat, is variabiliteit der splitsings-verhoudingen onverwacht. Toch is ze vrij groot, nl. 9 : 7 in 4 zaaiingen (387 roodrand : 304 groen) en in 3 zaaiingen 1 : 1

(101 : 101, 30 : 30 en 107 : 108) op Sumatra ; 2 : 1 (61 : 31) in 1922, e.a. te Wageningen. Deze afwijkingen hebben betrekking op de aantallen diploide individuen, terwijl het essentieele van de Mendel-theorie volgens BAUR de veronderstelling is, dat een bastaard voor ieder der factoren, waarin hij heterozygoot is, 50 % van de geslachtscellen met de eigenschap van de eene ouder en 50 % met die van den anderen ouder vormt. Al het andere is bijzaak.

Daar *C. glauca* en *C. indica* beide haploid 9 chromosomen bezitten, is verschil in aantal chromosomen geen oorzaak van verstoring van het mechanisme voor het Mendelen. Aan invloed van het protoplasma behoeft evenmin gedacht te worden, daar terugkruising van F_1 met *C. glauca* (recessief) in de reciproke kruisingen dezelfde verhoudingen opleverde, nl. 1 : 2,75 (150 ex.) en 1 : 2,79 (330 ex.).

Dat uitwendige omstandigheden invloed hebben, was op Sumatra reeds waarschijnlijk (9 : 7 in regentijd en 1 : 1 in drogen tijd). Te Wageningen ontstonden na bestuiving in de 1e helft van Juli 1924 minder roodrand-planten dan groene, na bestuiving in de 2e helft echter $1,8 \times$ zooveel, begin Augustus zelfs $2,5 \times$ zooveel ; eind Augustus daalde het weer tot $1,7 \times$. Bij spaarzame bestuiving zijn er bijna steeds een paar procent roodrand-planten meer dan bij rijkelijke. Beide verschijnselen doen denken aan verschil in groeisnelheid der stuifmeelbuizen, waarvan het bekend is, dat de temperatuur invloed heeft.

Voor al omdat in de F_3 de gewone Mendel-verhoudingen 9 : 7 en 3 : 1 weer terugkeeren, is er m.i. geen reden om aan de afwijkingen in de F_2 zulk een bijzondere beteekenis toe te kennen, dat men van niet-Mendelen zou moeten spreken. In dit geval mag in de afwijkingen ook niet iets kenmerkends voor een soortskruising gezien worden, daar de roodrand *C. indica* en haar groene variëteit bij kruising dezelfde onregelmatigheden vertoonen.

De heer FRETs vraagt naar aanleiding van een der vertoonde projecties over de verhouding van lengte en breedte der bladen, of spr. zijn materiaal ook gerangschikt heeft volgens lengte- resp. breedteklassen en heeft nagegaan hoe de lengte-breedte index is voor die verschillende klassen. Dit in verband met de vraag, of men vorm-eenheden (index-eenheden) dan wel

afmetingen-eenheden (lengte, breedte) als eigenschappen moet aannemen, die door erfactoren worden bepaald.

Spr. antwoordt, dat de verhouding van lengte en breedte der bladen wel minder varieert dan lengte en breedte zelf, maar nog ver van constant is. Aan iederen stengel zijn de langste bladen absoluut de breedste, doch relatief de smalste. Bovendien neemt onder ongunstige omstandigheden, droogte b.v., de breedte sterker af dan de lengte. Een blad in den drogen tijd gegroeid is een heel ander blad dan een uit den regentijd. Dat maakt, dat de waarde der indices zeer betrekkelijk is. De index zou niet meer zijn dan een gemiddelde van grootheden, die eigenlijk niet vergeleken mogen worden.

Ook Mej. TAMMES stelt nog eenige vragen.

Na dankzegging aan den spreker geeft de voorzitter het woord aan den heer **G. P. FRETs** (Poortugaal) voor zijn voordracht: **Over de erfelijkheid van de oogkleur bij den mensch.**

In het materiaal, dat ik verzameld heb (hetzelfde dat voor de erfelijkheid van den hoofdvorm bestudeerd werd), vind ik in overeenstemming met vele andere onderzoekers, meer vrouwen dan mannen met de niet-blauwe oogkleur.

2. Ik tref in mijn materiaal geen enkel geval aan, waar beide ouders blauwe oogen hebbende, er onder de kinderen zijn met niet-blauwe oogen. Evenmin als **HURST**, **DAVENPORT** en **WAARDENBURG**.

Daar er in mijn materiaal families voorkomen, waar een van de ouders of beide ouders slechts een spoor geel pigment hebben, terwijl er dan onder de kinderen zijn met meer en duidelijk oranje pigment in het centrale gedeelte van de iris en de gevallen, die **BRIJN** en **WINGE** meedeelen, families betreffen, waar het pigment van de bruinoogige kinderen ook alleen pupillair gelegen is, meen ik, dat we vooralsnog niet moeten aannemen, dat genotypisch blauwoogige ouders, niet-blauwoogige kinderen kunnen hebben.

3. Of het voorkomen van meer bruinoogigen onder de vrouwen dan onder de mannen berust op een of ander selectie proces (grootere fertiliteit van bruinoogige moeders, grooter sterfte van blauwoogige vrouwen bij bepaalde ziekten) of op de erfelijkheidsbeweging van de oogkleur, kan worden uitgemaakt door het onderzoek van de resultaten van de kruising blauw \times niet-blauw en de reciproke kruising niet-blauw \times blauw. Indien de resultaten van deze kruisingen verschillen, is er geslachtsgebonden of geslachtsbegrensde erfelijkheid.

De resultaten van WINGE komen niet overeen met die van DE CANDOLLE en mij.

Het is van veel belang, dat meer materiaal van de oogkleur verzameld wordt, waarbij zeer nauwkeurig gelet wordt op het voorkomen van een geringe hoeveelheid gele of bruine kleur.

Na een vraag van Mej. T. TAMMES, dankt de voorzitter den spreker voor zijn voordracht en verleent het woord aan den heer M. J. SIRKS (Wageningen) over **De erfelijkheid van het zaadgewicht bij boonen in verband met andere erfelijke factoren.**

Een volledig onderzoek naar de erfelijkheid van het zaadgewicht van boonen omvat drie groepen van vraagstukken : 1) Is er eenige aanwijzing voor het optreden van xenien, d.w.z. toonen de zaden, die door een kruising van twee rassen met uiteenlopend zaadgewicht ontstaan, reeds terstond den invloed der vaderplant ? 2) Is het aantal factoren, dat het verschil in zaadgewicht tusschen twee rassen veroorzaakt, te bepalen ? Zoo ja, zijn dan deze factoren equivalent en steeds accumuleerend, en wat is hun uitwerking ? 3) Bestaat er eenig verband tusschen zwaartefactoren en andere erfelijke factoren en wat is dit verband ?

Spr. behandelt de beide onder 2 en 3 genoemde vraagstukken aan de hand van de analyse van F_2 - en volgende families, afkomstig uit een spontane kruising, waarvan de kleuren-analyse reeds in 1920 gepubliceerd werd. De gewichten der ouders waren uit den aard der zaak niet te bepalen ; wel die van alle 106 zaden der F_1 -plant. Van iedere plant der F_2 - en volgende generaties werden alle zaden stuk voor stuk gewogen en hiervan het gemiddelde met de middelbare fout berekend. In de F_2 viel nu terstond op, dat het totaalgemiddelde van alle witzadige planten aanzienlijk lager was dan dat der P_P -heterozygoten, hetwelk ook weer lager was dan dat der homozygoten. Onder de F_3 -families waren 3 typen : a) alle witzadige planten (soms op een enkele uitzondering na) behoorden tot de lichtzadigen, b) juist alle tot de zware, c) de witzadigen waren regelmatig over de geheele linie verspreid. F_4 -families uit heterozygote F_3 -planten van groep b behielden dit type, met dien verstande, dat een enkele witzadige plant weer gering zaadgewicht had ; eveneens bleven F_4 -families uit groep c afstammend, tot type c behooren.

Op grond van zijn cijfermateriaal en enkele gegevens van TSCHERMAK en SAX komt spr. tot de conclusie, dat in het witzadige ras, hetwelk bij het tot stand komen der spontane kruising als vaderplant gediend had, een factor I aanwezig was, die met de allelomorphe van den grondfactor voor kleur P, dus met p gekoppeld is. Deze factor I werkt in de zaadhuid en belemmert de groottoename van het zaad. De in groep *a* der F_3 -families optredende zware witzadige zijn dan als cross-overs te verklaren (formule $ppii$); de F_3 -families van groep *b* uit crossovers in de F_2 -generatie van de formule $PI.pi$ ontstaan, en de F_3 -families van groep *c* uit F_2 -individueen, met de formule $PpII$ of $Ppii$, welke dus uit een normale en een crossovergamete ontstaan zijn.

De meening van SAX, dat hij de koppeling tusschen den P-factor en een lid der reeks van polymere zwaartefactoren aangetoond had, is dus onjuist.

Mej. T. TAMMES doet een vraag, waarop spreker antwoord geeft.

Na dankzegging aan den spreker geeft de voorzitter het woord aan den heer **K. TJEBBES** (Landskrona) over **De schieters in de suikerbieten**.

Het instituut voor bietenveredeling van de Zweedsche suikermaatschappij heeft gedurende de 17 jaren van zijn bestaan veel aandacht geschonken aan de schieterkwestie. Voor de praktijk, zoowel van landbouw- als van industrie-standpunt gezien, zijn de schieters een nadeelige factor. Ook wetenschappelijk is het verschijnsel van het optreden der schieters zeer interessant.

Hoewel wij er in geslaagd zijn, door selectie, in het zaad van ons instituut de neiging tot schieten zóó zeer te vermindern, dat de laatste 10 jaren dit zaad op alle proefvelden in alle landen steeds minder schieters gaf dan alle andere soorten, en in normale jaren steeds praktisch schietervrij was, gaf het jaar 1923, toen overal het aantal schieters abnormaal groot was, ook ons gelegenheid tot een massa waarnemingen.

Uit de verslagen van de familieproefvelden en van speciale proeven uit dat jaar, in verband met andere jaren, kan ik enkele gegevens mededeelen, die in staat zijn eenig licht te werpen op het nog altijd tamelijk duistere schietervraagstuk.

In de allereerste plaats bleek ten duidelijkste, dat uitwendige

invloeden — in de voornaamste plaats het koude droge voorjaar, sterk bevorderlijk waren voor het ontstaan der schieters.

Voorts wijzen de verkregen cijfers op een sterk verschil in erfelijke aanleg tot het vormen van schieters bij verschillende individuen, families en familiegroepen.

Ten derde schenen de resultaten van eenige bijzondere proeven te wijzen op een invloed van het weer in het zaadteeltjaar. Daar dit weinig plausibel is, werd naar een andere verklaring dezer feiten gezocht, en die was te vinden in een opeenvolging van schietarme jaren, die op de selectie een ongunstigen invloed had gehad. Doordat vele families, die wel degelijk sterke neiging tot schietervorming hadden, in die jaren daarvan vrij bleven, werden zij in het elitemateriaal opgenomen.

De genetica van de vervroegde ontwikkeling van stengels is moeilijk na te vorschen. Zeer speciale methoden zijn noodig om de genetische omstandigheden bij de bieten te bestudeeren, zoodat de resultaten nog verre van volledig zijn.

Hetgeen met zekerheid is vastgesteld is, dat het eenjarig zijn geen oorspronkelijke eigenschap is, aan atavisme te danken. Voorts is het vrij zeker, dat de schieterzucht door meer dan een erfelijkheidsfactor beheerscht wordt. Ten slotte is gebleken, dat schieterzucht recessief is ten opzichte van normale twee- of meerjarigheid.

Een gevolg van het recessief zijn der schieterzucht is, dat kruising met onbekende bieten en zelfbestuiving bijna altijd een sterke toename van het aantal schietterrijke families ten gevolge hebben, in de eerste generaties tenminste.

Het ongewoon groote aantal schieters overal in Europa in 1923 werd veroorzaakt door het weer in dat jaar, dat zeer bevorderlijk was voor het ontstaan daarvan, door het omgekeerde weer in de voorafgaande jaren, en door het gebruik van in dit opzicht minderwaardige soorten stamzaad, voor de teelt van het handelszaad 1922 in vele landen van Europa. Het betrekkelijk zoo gunstige cijfer in Zweden, niettegenstaande het zeer slechte weer, is te danken aan het geheel ontbreken van laatstgenoemde factor.

Van de gelegenheid tot het stellen van vragen maakt gebruik de heer F. v. SLOGTEREN.

Na dankzegging aan den spreker geeft de voorzitter het woord aan den

heer **D. H. WESTER** (den Haag) over **Het voorkomen en de beteekenis van mangaan in plant en dier.**

Spreker zet uiteen, dat in de laatste jaren meer en meer aandacht wordt geschonken aan die bestanddeelen van plant en dier, welke kwantitatief op den achtergrond treden (hormonen, vitaminen, enz.). Dit geldt óók op het gebied der anorganische bestanddeelen.

Onder de aschbestanddeelen let men tegenwoordig vooral b.v. op Cu, As, Al, Au, Ag, Ti en Va. Spreker heeft zich sedert 15 jaren, met onderbrekingen, geïnteresseerd voor het mangaan. Hij bepaalde dit element volgens de colorimetrische permanganaat-methode van MARSHALL, waarbij — op de wijze als door spreker deze methode wordt toegepast — nog gemakkelijk

0,5 à 1
 $\frac{\quad}{100}$ mg. Mn. kan worden bepaald :

Spreker laat nu eenige zijner uitkomsten en conclusies de revue passeeren. De officinale *Digitalis purpurea* bleek niet door een mangaanreactie van de andere Dig. soorten te onderscheiden, zooals BURRMANN heeft beweerd. Het meerendeel der zaden bevatte tusschen 50 en 100 mg. Mn. per 100 g. asch. Bij 34 bloemen wisselde het van 11.2— 222,1 mg. Uit zijn vele cijfers meent spreker de conclusie te mogen trekken, dat de anorganische bestanddeelen van de plant vaker een integreerend bestanddeel der organische materie zullen uitmaken dan tot heden is aangenomen.

Vaak bleek de verhouding Mn : Fe véél hoger in de planten- asch dan in den cultuurbodem. De plant schijnt dus een zekere voorkeur voor Mn aan den dag te leggen. Daardoor verarmt echter de bodem spoedig aan mangaan. Waarmee men rekening diende te houden. Spreker zet ten slotte aan de hand van enkele vb. en analogieën uiteen wat de beteekenis van mangaan voor het levend organisme bleek te zijn of zou kunnen blijken te zijn. Hij laat een paar foto's zien van het resultaat zijner bemestingsproeven met *Brassica nigra* en *Papaver somniferum*. Eenige — nog niet gepubliceerde — cijfers mogen dit overzicht besluiten.

	% vocht	% asch	% asch op droog mat.	mg. Mn. p. 100 g. droog mat	mg. Mn. p. 100 g. asch
<i>Boletus badius</i>	88.44	0.93	8.03	0.91	11.36
Duindoorn-blad.....	61.64	1.92	5.02	2.81	56.25
<i>Pinus</i> (naalden)	—	—	3.13	33.8	1081
<i>Betula</i> -blad.....	—	—	3.08	130.4	4233
Foetus-asch (67.2 mg.)	—	—	—	—	spoor

Na dankzegging aan den laatsten spreker doet de voorzitter nog eenige mededeelingen en wordt tot afdeelvingsvoorzitter voor het volgend congres bij acclamatie verkozen de heer J. VERSLUYS (Hilversum).

Na in 't bijzonder mej. T. TAMMES dank gebracht te hebben voor de moeite, die zij zich heeft gegeven voor de regeling van deze algemeen biologische bijeenkomst, sluit de voorzitter de vergadering.

ONDERAFDEELING VOOR PLANTKUNDE

BESTUUR:

J. C. SCHOUTE, *Voorzitter.*

Mej. T. TAMMES, *Ondervoorzitster.*

TH. WEEVERS.

J. J. BEIJER, *Secretaris.*

Vergadering op Donderdag 16 April, des voormiddags te 9 uur
in het Botanisch Laboratorium, Groote Rozenstraat 31.

De voorzitter opent de vergadering en doet de volgende mededeelingen de heer A. H. BLAAUW (Wageningen) is verhinderd; zijn voordracht zal gehouden worden door Mej. I. LUYTEN. Ingelascht is verder een mededeeling door den heer GERRETSEN.

Daarna wordt het woord verleend aan Mej. **M. C. VERSLUYS** (Wageningen) voor hare voordracht, mede namens den heer **A. H. BLAAUW** over **Experimenteële morphologie en hare toepassing.**

Mej. M. C. VERSLUYS houdt eene voordracht over de Experimenteële Morphologie en haar toepassing naar aanleiding van het werk, dat in het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek der Landbouwhoogeschool wordt verricht. Daarbij wordt in het bijzonder naar aanleiding van onderzoeken over den invloed der temperatuur op de bloemvorming van Hyacinth en Tulp gewezen op de toepassing dezer experimenten niet alleen voor de praktijk maar ook anderzijds voor de morphologische wetenschap. Overigens moet hier verwezen worden naar de publicaties zelf van het laboratorium.

Van de gelegenheid tot het stellen van vragen maken gebruik de heeren H. BOS, J. A. HONING, E. v. SLOOTEREN en J. C. SCHOUTE.

Na dankzegging aan spreekster geeft de voorzitter het woord aan Mej. **I. LUYTEN** (Wageningen), die spreekt namens de heeren **VAN HEYNINGEN** (den Haag) en **A. H. BLAAUW** (Wageningen) over **De Radiumgroei-reactie van één cel.**

Het is sinds een 10-tal jaren bekend, dat ééncellige organen (sporangieëndragers van Phycomyces), zoowel als meercellige

organen van hogere planten met karakteristieke groeiversnellingen en -vertragingen op lichtprikkel reageeren. Na gezamenlijk overleg van bovengenoemden werd in het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek te Wageningen nagegaan of de eencellige sporangiëndragers, die voor het zichtbare licht zoo gevoelig zijn, ook zouden reageeren op radiumbestraling; daarbij werden de volgende resultaten bereikt. Bij toevoer van energie uit het zichtbare spectrum (dus op licht in physiologischen zin), reageert deze cel zoodanig, dat de groei 3 à 4 minuten na de bestraling een versnelling vertoont, die na 7 à 8 minuten haar hoogtepunt bereikt, daarna teruggaat en overslaat in een verminderden groei en vervolgens weer normaal wordt in het donker. De lichtprikkel verwekt dus een golfvormige lichtgroeireactie, waarvan de eerste uitslag bij deze cel positief is. Een radiumpreparaat van $9\frac{1}{2}$ milligram radiumelement, in glas en $\frac{1}{2}$ m.m. dik zilveren buisje opgesloten, op 5 c.m. afstand van de cel, bijv. gedurende één minuut stralend, verwekt een hevige golfvormige groeireactie, die juist tegengesteld is aan de lichtgroeireactie, dus met een groeivermindering aanvangt. Bovendien begint de groeiverandering zeker iets vroeger (na ± 2 min.) en bereikt ook iets eerder haar laagste punt (na 4 à 5 min.). Deze tot dusver onbekende reactie van één cel zullen wij de radiumgroeireactie noemen. Ook bij 5 sec. bestraling was zij nog duidelijk waarneembaar.

Bij eene langdurige bestraling met deze hoeveelheid op 10 c.m. afstand treden dezelfde verschijnselen op; de groei wordt ondanks blijvende bestraling na eenigen tijd weer zeer rustig en uiterlijk normaal.

Neemt men dan echter het radiumpreparaat weer weg, dan treedt na enkele minuten eene reactie op, die nu tegengesteld is aan de radiumgroeireactie, dus met een krachtige groeiversnelling begint, maar weldra tot rust komt. Hier treedt dus volkomen hetzelfde verschijnsel op, dat door TOLLENAAR uitvoerig en op velerlei wijzen na het eindigen eener belichting is waargenomen en dat door ons ook voor het licht thans ten overvloede nog eens werd bevestigd na langdurige belichting. Deze reactie door het ophouden (of verminderen) van een constante energietoevoer bij het zichtbare licht als donkergroeireactie onderscheiden, zullen wij na bestraling

met radio-actieve stoffen, of eventueele andere energiebronnen, voorloopig met den meer algemeenen naam aanduiden van ontstralingsreactie. De radium-ontstralingsreactie is dus weer tegengesteld aan de donkergroeireactie, maar juist gelijk gericht met de lichtgroeireactie.

Door het tusschenplaatsen van lood, aluminium en carton met paraffine en een zoo goed mogelijk vermijden van secundaire straling, kon bewezen worden, dat het de gamma-stralen zijn, die deze merkwaardige reacties verwekken en niet de bèta-straling.

De radiumbestralingen hadden steeds van ééne zijde plaats; krommingen traden nooit op zooals bij het licht, daar de gamma-stralen geen breking ondervinden in de cellen en dus niet zoo als het licht een ongelijken groei bewerken aan verschillende kanten.

Wanneer nu deze cellen constant belicht worden van vier zijden met 4 meterkaarsen, dan moet men minstens 10-duizend maal meer licht toevoeren om nog een merkbare groeiversnelling op te wekken dan wanneer de cel steeds in donker staat. Als men nu de cel door constante belichting voor het licht zooveel ongevoeliger maakt en vervolgens de cel weer met radium bijv. 60 sec. bestraalt, dan blijkt de radium-groeireactie op de gewone wijze krachtig op te treden evenals in het donker. Dit wijst er wel op, dat de stralen van het zichtbare spectrum en de gamma-stralen niet enkel een omgekeerde uitwerking hebben op het groeiverloop, maar dat zij waarschijnlijk geheel andere onderdeelen van het physisch en chemisch gebeuren in de cel aangrijpen, die echter beide zich secundair aan ons openbaren in wijzigingen van de groeisnelheid. Men staat hier voor vele nieuwe vragen, waarover de onderzoekingen zoo mogelijk moeten worden voortgezet. Dit is echter wel zeker en voor de menschelijke physiologie en therapie wellicht ook van belang, dat deze cellen een uiterst gevoelige maatstaf of indicator zijn voor het beoordeelen van een physiologisch effect van de gamma-stralen en wellicht ook van andere bestralingen, en aldus voor het quantitatief vergelijken van zulke bestralingen, verschillend in dosis, in afstand, in tijd, continu of intermitterend.

Door den heer TH. WEEVERS wordt een vraag gedaan en door spreekster beantwoord.

Na dankzegging door den voorzitter krijgt het woord de heer **E. VAN SLOGTEREN** (Lisse) over **De toepassing van warmte bij de bestrijding van bloembollenziekten en den invloed hiervan op den bloei dezer gewassen.**

Het beginsel om warmte voor de bestrijding van plantenziekten te gebruiken is niet nieuw en is reeds o.a. in 1887 door **JENSEN** te Kopenhagen toegepast geworden.

Het berust op de mogelijkheid van verschil in resistentie tussen de parasiet en de gastheer en de toepassing moet dan dus bestaan in het toedienen van een zodanige warmte-dosis aan de zieke planten, dat de parasiet wordt gedood, terwijl de plant de behandeling overleeft.

Dat de toepassing van dit eenvoudige beginsel tot nu toe voor de verschillende culturen niet meer had opgeleverd is wel daaraan toe te schrijven, dat de eenvoudigheid bij het principe ophoudt en bij de toepassing zoveel complicatie's optreden.

De mogelijkheid van toepassing zal in het algemeen toch afhangen van de werkruinte, welke overblijft tussen de dosis, minimaal noodzakelijk voor het doden der parasieten, en de maximale dosis, welke de plant zonder te grote schade verdraagt.

Naast het bepalen van de voor de parasiet letale dosis, komt het er toch op aan, om te weten, wat voor de plant toelaatbaar is, daar, ook als de plant niet onder de behandeling bezwijkt, de beschadiging niet zodanig mag zijn, dat het middel even erg of erger dan de kwaal is.

Nu ligt het voor de hand, dat zowel voor de parasiet als gastheer, de resistentie niet onder alle omstandigheden gelijk is en het is daarom noodzakelijk om de factoren, welke de resistentie van beide beheersen, zo nauwkeurig mogelijk te bestuderen. Eerst als men hiermee voldoende bekend is, zal men over de toepassingsmogelijkheid een juist oordeel kunnen uitspreken. Hiervoor is in de eerste plaats een grondige kennis van de cultuur van de betreffende gewassen onmisbaar.

Door de bestudering van de biezondere eisen van de bolgewassen, is het nu niet alleen gelukt een voldoende werkruimte te vinden tussen de minimaal noodzakelijke en maximaal toelaatbare dosis, waardoor twee van de voornaamste ziekten van de Bloembollencultuur, het *Ringziek-* of *Oudziek der hyacinthen* en het *Aaltjes-ziek der Narcissen*, veroorzaakt door

een nematode *Tylenchus devastatrix*, volkomen zijn overwonnen, maar is zelfs een zeer *gunstige* invloed op de groei der gewassen bereikt. De behandeling, welke bestaat in het geven van een warm-waterbad van 2—4 uur, afhangelende van de omvang der bollen, bij een temperatuur van 43—44° C., eerst onder drang van de schade door de ziekte veroorzaakt, schoorvoetend aanvaard, wordt daardoor nu op zeer grote schaal in de bloembollenstreek zelfs op *de volkomen gezonde* partijen toegepast. Jaarlijks wordt daarvoor voor een waarde van enige millioenen guldens aan bloembollen met warm-water behandeld.

Een zeer gering percentage zieke bollen maakt een partij reeds geheel waardeloos. Daar de zieke bollen niet uitwendig als zodanig zijn te herkennen, moeten alle bollen, zieke en gezonde te zamen, worden behandeld en hierdoor is de invloed van de behandeling op de gezonde bollen van allesoverwegend belang.

Als factoren, welke hun invloed op het resultaat van de behandeling doen gelden, telt, behalve de temperatuur en duur van behandeling (warmte-dosis) vooral mee het ontwikkelingsstadium waarin de bol verkeert, dus het tijdstip van behandeling. Hierdoor zijn ook van groot belang het tijdstip van rooien, en de temperatuurs invloeden, waaraan de bol *voor* het warmwater-bad is blootgesteld geweest, daar deze grote invloed hebben op het ontwikkelingsstadium. Verder is ook gebleken, dat de wijze van berging *na* het warmwaterbad en de datum van het planten een grote invloed op het resultaat kunnen hebben.

De bij de behandeling der bloembollen opgedane ervaringen kunnen ook van belang zijn voor de ziekte bestrijding in andere culturen, zoals ze reeds aanleiding zijn geweest tot proefnemingen voor de toepassing van deze bestrijdings-methode tegen de sereh-ziekte in het suikerriet.

Nog meer is dit wellicht het geval met de ervaringen, opgedaan bij de bestrijding van het geelziek der hyacinthen, dat door de door WAKKER in 1883 ontdekte bacterie : *Pseudomonas hyacinthi* wordt veroorzaakt.

Voor deze bacterie ligt de letale temperatuur bij 47½° C., waardoor vooral in enkele gevallen, waar men niet met zeer jonge partijen bollen te doen heeft, de voor de parasiet letale dosis aan de bollen, ook zonder ze te doden, veel van hun

handelswaarde ontnemt, doordat ze dan in plaats van één grote, een groot aantal kleinere bloemen leveren.

Door de bestudering der aard en verspreidingswijze van de ziekte is het echter gebleken, dat tegen deze ziekte ook door het aanwenden, van temperaturen, welke blijven beneden de voor de parasiet letale dosis, zeer veel is te bereiken.

Dit berust op het principiele verschil in verspreidingswijze, dat er bestaat tussen de nematoden-ziekten en het geelziek der hyacinthen.

Heeft de verspreiding der eerste ziekte uitsluitend door de grond plaats, waardoor het in de grond brengen van een enkele levende parasiet groot besmettingsgevaar oplevert, bij het *geelziek* heeft de verspreiding, zoals uit speciale proefnemingen van spreker is gebleken, in elk geval prakties uitsluitend *bovengronds* plaats.

Moet in een nematoden-zieke partij elke parasiet, *waar ook in* een der bollen, worden gedood, voor een geelzieke partij heeft men er slechts voor zorg te dragen, dat de zieke bollen geen bladeren boven de grond maken.

Het komt er hier evenzeer op aan, de partij vóór het planten van zieke bollen te zuiveren en daar deze niet uitwendig als zodanig te herkennen zijn, moeten dan, als een voor de parasiet letale dosering niet toelaatbaar, is, zoveel mogelijk de zieke bollen herkenbaar worden gemaakt.

Dit is te bereiken, door de partij in haar geheel bloot te stellen aan een temperatuur, welke voor de ontwikkeling van de parasiet *gunstig* is.

Zo worden de grote meerderheid der zieke bollen nog *voor* het planten zo ziek, dat ze bij het sorteren voor het planten als zodanig zijn te herkennen en dus uitvallen.

Een ander deel, dat oorspronkelijk slechts zeer licht aangetast was en zonder behandeling voor de besmetting in het volgend jaar het grootste gevaar zou hebben opgeleverd, wordt hierdoor tevens zo ziek, dat, ook al zijn ze nog niet voor het planten herkenbaar, ze toch geen bladeren meer boven de grond kunnen brengen.

Hierdoor is een zeer gunstige selectie bereikt, welke nog veel verbeterd kan worden, nu gebleken is dat het weerstandsvermogen van zieke bollen veel geringer is, dan dat van gezonde bollen.

Door de gehele partij bloot te stellen aan een vrij hoge temperatuur, welke echter nog vrij wat beneden de voor de parasiet letale dosis kan blijven, kan zo een verdere selectie worden verkregen en zo is ook zonder de nadelen, voor de bollen aan de voor de parasiet letale dosis, verbonden, door warmte een op de partij sterk genezende invloed uit te oefenen.

Uit het voorgaande blijkt voldoende, dat men nog niet van het gebruik maken van warmte behoeft af te zien, als de letale dosis soms door een plant niet wordt verdragen.

Aan de ene kant kan de bestudering van de eisen van de gastheer blijken, dat een voor de resistentie van deze, gunstiger moment kan worden gekozen, terwijl aan de andere kant de verdere bestudering van het ziekte proces zoals boven kan aantonen, dat voor het *genezen* van de *partij in haar geheel* niet steeds de voor de parasiet letale dosis noodzakelijk is.

De voorzitter brengt den spreker dank voor zijn voordracht en geeft het woord aan den heer **B. H. DANSER** (Amsterdam) over **Soortbastaarden in het geslacht *Rumex* in verband met het soorthegrip bij de *Phanerogamen*.**

Het geslacht *Rumex* brengt vele steriele soortsbastaarden voort. Er zijn er reeds meer dan 50 bekend en het is te verwachten, dat er nog honderden bekend zullen worden. De soorten, die deze steriele bastaarden vormen, behooren alle tot het ondergeslacht *Lapathum*, maar binnen dit ondergeslacht schijnen dan ook geen soorten van de bastaardeering uitgesloten. Daarom kan het ondergeslacht *Lapathum* een *syngameon sensu amplissimo* genoemd worden.

Het beste voorbeeld van zoo'n soortsbastaard is *Rumex acutus*, de bastaard van *Rumex crispus* en *Rumex obtusifolius*, een plant die in kenmerken vrijwel tusschen de zeer verschillende stamsoorten instaat, maar steriel is. Weinige zaden worden voortgebracht, maar deze geven een heterogene, weer bijna geheel onvruchtbare nakomelingschap, die geen vooruitzicht geeft op levensvatbare nakomelingen in verdere generaties.

Binnen de door de systematici onderscheiden *Rumex*-soorten schijnen alle kruisingen een vruchtbare nakomelingschap te geven. Deze soorten vormen dus ieder voor zich weer een paringsgemeenschap van anderen aard, die we *syngameon sensu stricto* kunnen noemen.

Hieruit volgt, dat zoowel het ondergeslacht *Lapathum* als de soorten, die er binnen onderscheiden plegen te worden, meer zijn dan willekeurig begrensde groepen van op elkaar gelijkende individuen, dat zij n.l. *syngameonten* zijn van verschillenden graad. Dit nu is ongetwijfeld binnen vele plantengroepen het geval en waarschijnlijk ook bij vele diergroepen. Zoo is ook de *Homo sapiens* een scherp afgegrensd *syngameon sensu stricto*.

Dit te weten heeft voor allerlei andere onderdee en der plantkunde beteekenis.

Immers nu blijkt, dat de onderscheiding der zoogenaamde kleine soorten veel willekeuriger is dan die der ouderwetsche groote soorten en dat de oude soorten een veel grootere waarde hebben.

Ook blijkt, dat de voorstelling, dat de stamboom van het plantenrijk hoofdzakelijk is opgebouwd uit zuivere lijnen (reine Linien) en dat bastaarden uitzondering zijn, onjuist is. Binnen vele syngameonten zijn de meeste exemplaren bastaarden, binnen de twechuitzige soorten gewoonlijk alle.

Verder kunnen we in de plantengeografie niet van een verspreiding spreken van individuen, noch van zuivere lijnen, noch van willekeurig begrensde groepen. De verspreiding van een natuurlijk begrensd syngameon heeft echter zin.

De studie der syngameonten en van de bastaarden tusschen en binnen de syngameonten geeft het vooruitzicht, dat we de systematiek eenmaal op proefondervindelijke basis kunnen vestigen, tenminste ten deele. Wel is het wenschelijk de proefnemingen in deze richting te beginnen met meer handelbare planten dan *Rumex*.

In discussie traden de heeren J. A. HONING en J. C. SCHOUTE. Na den spreker dank te hebben gezegd voor zijn voordracht geeft de voorzitter het woord aan den heer **F. G. GERRETSEN** (Groningen) over **De Bacteriologische verwerking van Aardappelpulp**.

Bij de mechanische bewerking, die de aardappels ondergaan om het zetmeel vrij te maken, blijkt het niet mogelijk alle cellen open te maken, zoodat de overblijvende pulp nog 50–60% zetmeel bevat berekend op droog. De schade die de industrie hiervan ondervindt kan men zeker op 1 à 1½ miljoen per jaar schatten, zoodat met de oplossing van het vraagstuk, hoe het

resteerende meel te winnen, groote belangen gemoeid zijn. De mogelijkheid om dit zetmeel langs bacteriologischen weg vrij te maken is gegeven door het feit dat er bacterien zijn, die wel de cellulose van de celwand en geen zetmeel aantasten.

Het onderzoek werd aangezet met cellulosebacteriën, afkomstig uit paardemest. Na eenige overentingen in cultuurvloeistof, waarin filtreerpapier, 0,1 % zwavelzure ammoniak, en 0,1 % $K_2 HPO_4$ werden kracht g werkende ruwcultures verkregen, die dienden voor infectie van de pulp. Uiterst werkzame cultures ontstonden door de cultuurvloeistof onafgebroken te aereeren. Op deze wijze bleek het mogelijk om uit 25 gram vezels (waarin nog 50 % H_2O) gesupsendeerd in een liter cultuurvloeistof binnen 22 uur 90—100 % van het zetmeel, dat totaal in de pulp aanwezig was, vrij te maken. Herhaalde overentingen bij 25° C. en telkens na 22 uur stelden ons in staat gedurende drie weken onafgebroken door te werken met zeer gunstige opbrengsten. Daarna ging plotseling de productie snel achteruit zooals uit de tabel blijkt.

Uit 100 gram pulp verkregen meel en vezels na de bacteriologische omzetting. (Alles berekend op droog).

Meel (gram)	In % van het totaal	Vezels (gr.) Over.	Verdwenen. (gr.)
63,6	95,1	12,6	23,8
62,9	94,0	10,6	26,5
66,9	100.—	7,1	26,0
65,9	98,5	6,7	27,4
63,2	94,5	7,7	29,1
10,5	15,7	74 8	15,7

Bij microscopisch onderzoek bleek deze laatste cultuur bijna uitsluitend te bestaan uit ontelbare protozoen, die zich beijverden de bacterien quantitatief te verslinden.

Ten einde dit te voorkomen was het wenschelijk met steriele vezels te werken en met reinkultures. Deze laatsten werden verkregen door de ruwcultures af te strijken op platen met cellulose agar, welke was bereid door cellulose op te lossen in verzadigd calciumbromide, dit uit te gieten in water en herhaaldelijk af te centrifugeeren en te wasschen. De pulp werd gesteriliseerd met chloroform en deze door luchtdoorblazen

weer verwijderd. Het gelukte om ook op deze wijze sterk werkende cultures te krijgen, waarbij echter bleek dat de voorwaarden, waaronder deze cultures ontstaan, nog enkele onbekende factoren bevatten, die nader dienen te worden onderzocht.

Hoewel het hiermede gebleken is, dat het zeer goed mogelijk is om in het laboratorium langs bacteriologischen weg nagenoeg al het zetmeel uit de pulp vrij te maken, wil dit nog niet zeggen dat het proces in de practijk met succes zal kunnen worden toegepast, daar vooral hier economische factoren den doorslag geven.

Spreker beantwoordt vragen van de heeren J. SMIT en F. E. NIJDAM.

Na dankzegging aan den spreker houdt de voorzitter, de heer **J. G. SCHOUTE** (Groningen) de volgende voordracht **Over de bloem van het geslacht *Polygonum* als inleiding tot de studie van de Angiospermenbloem in het algemeen.**

Het karakter van de Angiospermenbloem is in hooge mate ingewikkeld, tal van gecompliceerde invloeden en werkingen veroorzaken de verschillen tusschen de in vaste volgorde zich vormende gordels. De studie van de bloem zal in de toekomst allicht een punt van samenkomst wezen van de meest verschillende richtingen der plantkunde. Voor deze studie moet de morphologie in zooverre de basis leveren, dat zij uitmaakt hoe het grondplan van de bloem tot stand komt.

Bij *Polygonum*soorten zijn duidelijke kenteekenen, dat de geheele bloem zich ontwikkelt uit een aantal phyllomen in spiraalstand volgens de hoofdreeks. In het perigoon is dit zonder meer duidelijk; in de meeldraden zijn er sterke aanwijzingen voor, terwijl in den stamper van *P. aviculare* door spreker een reeks variaties werd aangetroffen, die ook in den stamper een hoofdreeks-spiraal aantoonen, in denzelfden zin als die in het perigoon, en aanvangende in het vruchtblad dat boven het eerste perigoonblad staat.

De heer B. H. DANSER maakt een opmerking naar aanleiding van het gesprokene.

De ondervoorzitster, Mej. T. TAMMES, dankt spreker voor zijn voordracht.

De voorzitter brengt daarop dank aan allen, die tot het welslagen dezer bijeenkomst hebben meegewerkt en sluit de vergadering.

ONDERAFDEELING VOOR DIERKUNDE

BESTUUR:

J. VERSLUYS, *Voorzitter.*

JOS. P. CREMERS, *Ondervoorzitter.*

P. N. VAN KAMPEN.

R. BRINK, *Secretaris.*

Vergadering op Donderdag 16 April, des voormiddags te 9 uur
in het Anatomisch-Embryologisch Laboratorium,
Oostersingel 69.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **G. C. HERINGA** (Utrecht) tot het houden (mede namens Mej. **H. A. LOHR**) van zijn voordracht over: **Het ontstaan en de aard der kollagene bindweefselfibrillen.**

Wanneer men een pees, of een stuk onderhuids bindweefsel met naalden uitpluist, vooral, wanneer aan dat pluizen behandeling met kalkwater is voorafgegaan, blijkt, dat men de kollagene stof in fibrillen van willekeurige tot ultramicroscopische dikte kan uitvezelen. Wanneer men een stuk asbest aan dezelfde behandeling onderwerpt, komen eveneens vezels van uiteenlopende, eveneens eventueel ultramicroscopische dikte voor den dag. Bij asbest is deze uitvezeling niet anders dan opsplijting van de oorspronkelijk homogene kristalmassa, volgens daarin kristallographisch gepraeformeerde splijtvlakken. De vraag, of niet hetzelfde geldt voor de pees, in welk geval dus van „kollagene fibrillen” niet meer zou kunnen worden gesproken, heeft zeker recht van bestaan, temeer, sinds door de röntgenologische onderzoeken van HERZOG de kristallijne structuur van de kollagene stof is komen vast te staan, en bovendien door AMBRONN de juistheid van NÄGELI's hypothese betreffende haar opbouw uit parallel gerichte staafvormige micellen is aangetoond.

Inderdaad heeft ons onderzoek over het ontstaan der

kollagene fibrillen met behulp der gelatinetechiek en de donkerveldmicroscopie (toegespitst door het gebruik van SAEGVARI's „Azimuthblende") ons geleid tot de conclusie, dat de kollagene stof een „vloeibaar kristallijne" massa is (in den zin van LEHMAN) waarin van fibrillen uitsluitend in den zin van door splijting isoleerbare molecuulcomplexen gesproken kan worden. Tot deze conclusie voert de combinatie van beelden van de ontwikkeling en den volwassen toestand der kollagene fibrillen.

Wat hun ontstaan betreft, de vaststelling van hun kristallijne ultra-structuur noopt tot de veronderstelling, dat de groei der vezels, als een echt kristallisatieproces zal berusten op de samenvoeging van deeltjes uit een vloeibaar milieu onder invloed van richtende moleculaire krachten. De kolloïdchemie kent van het ontstaan van dergelijke draadvormige „uitvlokkingen" uit solen tal van voorbeelden (draadsolen : zeep, vanadiumpentoxyd, benzopurpurine, enz. ; volgens HEKMA behoort ook fibrine hiertoe). De kollagene fibrillen nu ontstaan op volkomen gelijke wijze. Ze kristalliseeren in de tusschenstof uit en liggen daar oorspronkelijk als schijnbaar ordellooze massa draden, die, bij hun ontstaan nauwelijks zichtbaar, weldra tot juist dubbelgecontoureerde, dan tot dikkere banden groeien. De daarbij optredende neiging der fibrillen, ook dit evenzeer voor de draadsolen als voor onze objecten typisch, zich spoedig vanuit den chaos in evenwijdige ordening te rangschikken, geeft ons de verklaring van de bundelvorming, die overal karakteristiek is voor de kollagene fibrillen en onder versmelting tot groote complexen het beeld geeft b.v. der volwassen huid.

Merkwaardig nu is, en dat is 't hoofdargument, de kollagene stof als vloeibaar kristallijn product te karakteriseeren, dat naast fibrillen ook kollagene *vliezen* voorkomen, waarin dus de micellen zich in stede van 3-dimensionaal in een plat vlak hebben aaneengesloten.

Dit geeft ons gelegenheid tevens de rol der cellen bij de fibrillogenese te discussieeren. Deze vliezen n.l. zijn niet anders dan de ectoplasmavliezen van LAGUESSE. Zij bestaan evenwel niet uit ectoplasma, maar vertoonen ultra-microscopisch en ook met 't polarisatiemicroscoop duidelijk hun fibrillaire ultrastructuur. Zij demonstreeren, evenals trouwens de door

mij evenzeer als door Mrs. LEWIS geverifieerde oude beelden van BOLL, het aandeel van het protoplasma in de fibrillogenese. Zoo komt men tenslotte tot de conclusie: De kollagene stof vormt zich door aaneenvoeging van staafvormige micellen (of moleculen-VORLÄNDER), die zich, uit het protoplasma zich afscheidend, hetzij aan de oppervlakte der cellen, of „vrij” in de tussenstof in evenwijdige orienteering aaneensluiten.

Deze resultaten betreffende de kollagene fibrillen geven tevens perspectieven over het ontstaan van andere (intraproplasmatische, neuro-, spier-) fibrillen, waarvan evenzeer door röntgenographisch onderzoek kristallijne bouw waarschijnlijk is geworden, en zelfs ligt de gedachte voor de hand, dat voor de neurofibrillen de electrocapillaire krachten, die voor de aaneenrijging der deeltjes aansprakelijk te stellen zijn, ook aan het geleidingsphenomeen wel niet vreemd zullen zijn.

Aan de discussie wordt deelgenomen door de heeren LANGELAAN, BOEKE en VERSLUYS.

De voorzitter bedankt den spreker voor de belangwekkende mededeeling en geeft vervolgens het woord aan den heer **R. BRINK** (Groningen): **De tegenwoordige stand van het probleem der kopsegmentatie bij de gewervelde dieren.**

Er zijn weinig problemen in de Vergelijkende Anatomie en Embryologie, waarbij tot op den huidigen dag zóóveel verwarring en meningsverschil heerschen aangaande de meest fundamenteele kwesties, als dit het geval is bij het „Kop-probleem”. Alle auteurs, welke zich met dit probleem hebben beziggehouden, stellen de vraag, uit hoeveel „kopsegmenten” de kop is opgebouwd, terwijl de vraag, of er wel eigenlijke kopsegmenten bestaan, meestal niet onder de oogen wordt gezien. Het is niet voldoende om den segmentalen bouw van één of enkele der orgaansystemen op zich zelf te hebben aangetoond. Een *correlatie* tusschen deze verschillende „orgaanstelsel-metamerieën” moet eerst een vaststaand feit wezen, voordat men van kopsegmenten spreken kan. Spr. gaat na hoe eenige van de grondleggers van het kopprobleem zich tegenover deze correlatie-vraag verhouden, om daarna aan de hand van recente literatuur deze vraag voor branchiomerie en myomerie te vervolgen. — GEGENBAUR's „oorspronkelijke kopsegmentatie” is uitsluitend branchiomerie, benevens zenuw-, en branchiaalspier-metamerie, welke daarvan afhanke-

lijk is. Hetzelfde geldt voor de zoogen. „somieten” van BALFOUR (1878). VAN WIJHE, de grondlegger van de embryologische richting in het kopprobleem, nam (1882) voor het eerst dorsale myotomen waar, welker segmentatie onafhankelijk van de kieuwspleten optreedt, en met de branchiomerie twee ernstige incongruenties vertoont: 1) twee myotomen boven den hyoid-boog, en 2) de moeilijkheid om het aantal vaguskieuwbogen met het aantal der zoogen. „vagussomieten” in overeenstemming te brengen. Toch tracht VAN WIJHE (o.a. door aanname van een geaborteerde kieuwspleet) de correlatie van zijn myomerie met GEGENBAUR's branchiomerie te redden. GEGENBAUR verwerpt dit, en ontzegt aan deze myomerie (als zijnde „aan caenogenetische wijzigingen onderhevig”) alle beteekenis voor het opsporen van de oorspronkelijke kopsegmentatie. AHLBORN (1888), die zich juist op het tegenovergestelde standpunt plaatst, door in de myomerie de oorspronkelijke segmentatie te zien, en op grond van het werk van VAN WIJHE een correlatie tusschen branchiomerie en myomerie bestrijdt (zoo-doende verder gaand dan v. W. zelf), wordt door GEGENBAUR heftig bestreden, maar in hoofdzaken onvoldoende weerlegd. Spr. meent, dat ten onrechte AHLBORN's meening in de nieuwere literatuur niet meer wordt genoemd. De door VAN WIJHE gemaakte scheiding tusschen dorsaal en ventraal kopmesoderm (myotomen tegenover pericardiaalholte + visceraalboogmesoderm), waarvan het ventrale met het ongesegmenteerde „zijplaatmesoderm” in de rompstreek overeenkomt, — een scheiding die door een overeenkomstige scheiding van kopzenuwen wordt bevestigd —, wordt door vele der nieuwere auteurs (ZIEGLER 1908, '15 en '23 en zijn leerlingen; verder: RYLANDS DE BEER (1922) e.a.) in meerdere of mindere mate verwaarloosd. Spr. toont aan de hand van projecties en citaten aan, dat ZIEGLER's voorstelling van de „oorspronkelijke kopsegmentatie” weliswaar zeer eenvoudig, maar tevens onjuist is, wat o.a. te wijten is aan verwarring tusschen somieten en visceraalboogholten (apsicoelen). De argumentatie hiervan zou in dit beknopt verslag te veel plaats innemen. Spr. meent, dat ten aanzien van ZIEGLER's onderzoekingen en opvattingen (betreffende overeenkomst van branchiomerie en myomerie, „driedeeligheid” van den Vagus, etc.) een negatieve kritiek hier geenszins misplaatst is, daar zijn „eenvoudige” voor-

stelling tot nog toe door niemand bestreden, en door velen overgenomen is. (Men zie o.a. het leerboek van WIEDERSHEIM, waarin de verwarringwekkende schematische figuren van ZIEGLER zijn gecopieerd). Ook de opvatting van de zoogen. partieele polymerie van den Vagus (HATSCHKE, GOODRICH, DELSMAN) vermag de tweede der bovengen. incongruenties niet uit den weg te ruimen. Zoo is o.a. de wijze, waarop DELSMAN (1922) een correlatie tusschen dorsale myomerie (zoogen. „primair-epibranchiale” myotomen) en vaguskieuwbogen voorstelt, niet op bevredigende wijze in overeenstemming te brengen met de gegevens betreffende het verband tusschen de verschillende aantallen van kieuwbogen bij de Selachiers, zooals die onlangs door VERSLUYS zijn samengevat. Een correlatie tusschen branchio- en myomerie is niet vol te houden. Zelfs al zou men gerechtigd zijn aan te nemen, dat oorspronkelijk de kieuwspleten zijn opgetreden in een phylogenetisch stadium, dat in zóóverre met een Amphioxusembryo overeenstemde, dat ook de mesoderm*zij*platen gesegmenteerd waren, en dat verder de kieuwzakken regelmatig telkens tusschen twee zijplaatsegmenten zouden zijn doorgebroken, dan nog zou men van een regelmatige correlatie (in den zin van ZIEGLER, GOODRICH, RYLANDS DE BEER, DELSMAN, e.a.) bij de Selachiers en hogere Vertebraten moeten afzien, omdat dorsale myotomen en kieuwdarm zich onafhankelijk van elkaar moeten hebben gedifferentieerd. Ofschoon ook FRORIEP ('02) en VEIT ('16 en '24) de overeenstemming van branchio- en myomerie ontkennen, meent spr. (met KEIBEL '24) dat de consequente doorvoering van FRORIEP's voorstelling van „verschuiving” en „strijd” tijdens de kopontwikkeling op ernstige bezwaren stuit. Aan een enkel voorbeeld wordt gedemonstreerd, dat de zwakheid in het bijzonder naar voren komt bij VEIT, die zeer onlangs ontwikkelingsmechanische beschouwingen met FRORIEP's voorstellingen trachtte te verbinden.¹⁾ — Daar de

1) Een kritisch overzicht van de zéér uiteenlopende (grootendeels nog zuiver hypothetische) voorstellingen van de beteekenis van een voorste. ongesegmenteerd kopmesodermgedeelte (en de beschouwingen hierover in verband met het gastrulatieproces): prosoma van v. WIJHE; de opvatting van DELSMAN; acrogenesis volgens BRACHET; prochordaal kopmesoderm van DE LANGE; etc., — moet geheel achterwege blijven. Dit zou minstens een aparte voordracht vereischen

bovengenoemde correlatie ontbreekt, en verder de meeste der tegenwoordige auteurs het er over eens zijn, dat het grootste gedeelte van den *schedel* nooit gesegmenteerd geweest is, kan men niet meer met het begrip „kopsegment” werken. Wel kan men nagaan, hoeveel oorspronkelijke myomeren bij verschillende Vertebraten vóór den definitieven kop-rompgrens liggen, en hoeveel wervels of wervelachtige skeletsegmenten in den definitieven schedel worden opgenomen. Ook aangaande dit punt heerschen meeningsverschil en verwarring. Spr. had zich voorgesteld hierover nog enkele opmerkingen te maken naar aanleiding van het werk van GOODRICH ('13 en '18), VAN WIJHE ('22), en de eenige maanden geleden onafhankelijk van elkaar verschenen publikaties van JAGER en HAYEK, maar meent met het oog op den tijd dit plan niet te kunnen volvoeren.

Aan de discussie wordt deelgenomen door de heeren DE LANGE en VAN WIJHE.

Dr. DE LANGE (Utrecht) wenscht de opvattingen van FRORIEP en VEIT beter tot hun recht te doen komen. Allereerst wijst hij op de principieel verschillende ontstaanswijze van het voorste prochordale deel van het kop-mesoderm en van het chordale kopmesoderm. Het eerste ontstaat n.l. niet als voortzetting der chordale plaat, maar als een afzonderlijke uitwoekering van de darmwand. Het staat dus niet in verband met het proces der blastoporussluiting. Bij holoblastische Anamnia is de grens tusschen beide vormen duidelijker dan bij de meroblastische Selachiërs. Eerst achter de voorste grens van de chordaalplaat kan van metamerie sprake zijn en hier vormt zich dan ook het eerste (bij Selachiërs onmiskenbare) myotoom, het 3e somiet volgens v. WIJHE of het abducensmyotoom. De overige kopsomieten vóór de occipitaalstreek gaan vroegtijdig te gronde en vertoonen geen enkele verbinding met de ganglieuze massa's der zoogen. viscerale hersenzenuwen (V, VII, IX en X). Voor zoover verbindingen tusschen hersenen en kopsomieten optreden, vormen dezen zich geheel onafhankelijk van de eigenlijke hersenzenuwen en in continuïteit met de spinale zenuwen. Er blijft dus een scherp onderscheid tusschen rudimentaire kopmyotomen resp. spino-occipitale zenuwen en het eigenlijke branchiale mesoderm resp. de viscerale hersenzenuwen bestaan. Alleen als men deze scheiding aanvaardt, is het gedrag van de latere XII (resp. de plexus cervicalis), welke ter innervatie der hypobranchiale spieren niet tusschen de kieuwspelen, maar achter de kieuwkorf om loopt, verklaarbaar.

Ten slotte wijst spr. erop, dat vele moderne onderzoekers, o.a. DART, VEIT, ZANDER e.a. aan de metamerie der vertebraten niet de fundamenteele betekenis toekennen die deze voor de Anneliden en de Arthropoden bezit. Deze zou bij de Vertebraten oorspronkelijk tot de moederbodem van het willekeurige, dwarsgestreepte spierstelsel beperkt zijn, de seriale rang-

schikking van andere orgaanstelsels zou slechts het uitvloeisel zijn eener primaire myomerie.

Oorspronkelijk tot het bewegingsorgaan bij uitnemendheid de staart beperkt, zooals bij Tunikatenlarven, dringen deze gesegmenteerde spieren langs de rugzijde in den romp tot de latere kopstreek door.

De naam notogenesis in 1905 door HUBRECHT aan de tweede fase der kiembladvorming aan de chordulatie gegeven, een naam, waarvan spreker vroeger de juistheid betwist had, is dus integendeel zeer gelukkig gekozen.

De heer BRINK verklaart, dat het hem genoeg doet, dat de heer DE LANGE zich met den hoofdinhoud van zijn voordracht kan vereenigen. Spr. bedankt den heer DE LANGE voor zijn uitvoerige uiteenzetting en meent om meerdere redenen van een even uitvoerige beantwoording te moeten afzien, te meer, daar het een *uitbreiding*, en geen *bestrijding* is. (Spr's kritiek op VEIT wordt bijv. niet weerlegd). Zooals Spr. nadrukkelijk heeft opgemerkt, heeft hij in zijn voordracht met opzet geen kritisch overzicht van de door den heer DE L. ter sprake gebrachte punten willen trachten te geven. De literatuur, met haar groot feitenmateriaal, moet van veelal minder in het oog vallende incorrectheden, feitelijke onjuistheden, en daarop gebaseerde hypothesen gezuiverd worden. Behandeling van de meerdere of mindere waarschijnlijkheid van verschillende hypothesen, waarvan het voor of tegen niet direct te bewijzen valt, meende spr. daarvan streng te moeten scheiden.

Vervolgens maakt de heer VAN WIJHE (Groningen) eenige opmerkingen.

De voorzitter ziet zich daarna tot zijn spijt genoodzaakt, de discussie te sluiten, daar de leden om 11 uur voor de gemeenschappelijke vergadering met de Geol.-Geogr. afd. in het Mineral. Laboratorium moeten zijn. Hij bedankt den heer BRINK voor zijn voordracht, en drukt er zijn voldoening over uit, dat deze besprekingen hebben plaats gehad in het laboratorium van Prof. VAN WIJHE, die in het hier behandelde probleem zulk een groote rol heeft gespeeld. Hierna wordt de bijeenkomst gesloten.

DERDE AFDEELING

GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN

BESTUUR:

C. F. A. KOCH, *Voorzitter.*
L. POLAK DANIELS, *Ondervoorzitters.*
E. D. WIERSMA, *Ondervoorzitters.*
J. VAN GULIK, *Secretarissen.*
J. DOYER, *Secretarissen.*

Vergadering op Woensdag 15 April v.m. 9 uur in de Collegekamer van de Neurologische Kliniek.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **G. WINKLER** (Utrecht) **Over de betekenis der psychotische verschijnselen van de röntgenologische schedelveranderingen bij hersengezwellen.**

Naar spr.'s meening is het niet geheel juist en weinig practisch, om bij de diagnostiek van hersengezwellen, te onderscheiden :

- 1°. *Algemeene* verschijnselen (hoofdpijn, stuwingspapill, etc.) die door hooge intracranieele drukking worden bepaald van :
- 2°. *Bijzondere* verschijnselen (hemiplegie, hemianopsie, JACKSON's aanvallen, etc.), bepaald door locale vernieling van hersenweefsel.

Elk groeiend gezwel brengt, lang voordat drukkingsverhooging ontstaat, de huishouding binnen den schedel in de war 1e door wijziging der circulatie van bloed en cerebro-spinaalvocht ; 2e door functie-stoornis van vliezen, tela, ependyma, hypophysis en epiphysis ; 3e door diaschisis van algemeene en bijzondere functies.

Derhalve begint het lijden bij tumor, gewoonlijk met psychische stoornissen, wat spr. aan voorbeelden toelicht. Daarom is het juister en practischer hen, naar aard en plaats, in groepen,

die ieder een afzonderlijk cachet bezitten, in te deelen. Spr. onderscheidt:

1e *oppervlakte-tumoren* (Sarcoma, chole-steatoma van schedel of vliezen, enkele tuberkels en gummata en vooral endothelioma). Endotheliomata vooral zijn belangrijk, daar zij verwijderd kunnen worden en dan goede kans op levens- en functie-behoud geven. Zij worden volgens het oude schema (van 22 verwijderde tumoren slechts 2 onder het gewicht van 25 gram) veel te laat herkend. Hoofdpijn en stuwingspapil verschijnen eerst laat in het ziektebeeld en de dragers veranderen veel vroeger in hun persoonlijkheid. Zij doen zich voor als moreele idioten, hebephrenen met of zonder katatone bijmengsels, hypomanen, hysterici of epileptici.

2e *centrale tumoren* (glioma durum ependymae, tela-tumoren) in de kamers meest in ventriculus IV, Aquaeductus of ventriculus III. Het initiaal-verschijnsel dezer gezwollen is hydrops ventriculi III door afvoer-belemmering van hersenvocht en dus lijden van ventrikelwand, chiasma en hypophysis. Van daar allerlei stoornis in de vegetatieve innervaties van borst, buik en bekkeningewanden. Menstruatie-stoornissen, hartsneurosen met *kakoncrisen*, polyphagie, polydipsie, genitaal dystrophie met vetzucht, allerlei psychasthenische symptomen. Hoofdpijn en neuritis optica ontstaan zeer vroeg in het ziektebeeld. Maar omdat chiasma en tractus opticus direct geschaad worden, treden allerlei complicaties op met gezichtsveldbeperking. Decompressie, gevolgd door behandeling met X-stralen, kan soms zeer gunstige resultaten brengen.

3 *bruggehoek-tumoren* (Octavus-tumoren, Sarcoma of Endothelioma) staan tusschen de twee genoemden in. Zijn zij klein dan gedragen zij zich als oppervlakte-tumoren, die de N. VIII, N. VII en N. V in hun functie storen. Overschrijden zij een grootte van 20 gram, dan doen zij het mesencephalon kantelen, sluiten de vena magna Galeni af, eer zij den Aquaeductus sluiten beletten den afvoer van bloed uit de laterale ventrikels, brengen er hydrops. Dientengevolge wederom een ander ziekte beeld. Spr. zag nooit een totale verwijdering slagen. Zelfs partieele verwijdering stuit op groote bezwaren.

4. *Echte hersentumoren* (Glioma cerebri) zijn zeer moeilijk van chronische encephalitis-vormen te onderkennen. KORSAKOW's psychose, dementie met spraakstoornissen enz., zijn gewoon.

Zij leenen zich slechts tot symptomatische behandeling.

5. *Metastatische tumoren* (Carcinoma, tuberkels, cysticercen, struma malignum, chorea-epithelioma) zijn door delirante toestanden met of zonder epileptiforme krampen en stuwingspapillen gekenmerkt.

Chirurgische therapie is er niet toepasselijk.

Omdat het Röntgeno-gram van den schedel, nieuwvorming van bloedvaten, plaatselijke aanvreting van het schedelbeen, beenverdunningen en been nieuwvorming zichtbaar maakt, wordt het van groote beteekenis voor de diagnose van het gezwel. Uitvoerig behandelt spr. de secundaire verwijding der sella turcica, die hij als een belangrijk kenmerk voor intracranieele drukverhooging beschouwt.

Na dankzegging aan den spreker geeft de voorzitter het woord aan den heer **H. J. LAMERIS** (Utrecht) **Over heilkundige behandeling van hersengezwellen.**

In het algemeen kan men zeggen, dat aanwijzing tot operatieve behandeling van een gezwel der hersenen en hersenvliezen bestaat op het oogenblik, dat zijn aanwezigheid wordt vastgesteld. Al zijn er zoowel op diagnostisch als therapeutisch gebied, voor een deel op grond van empirie en klinische ervaring, in de laatste jaren belangrijke vorderingen gemaakt, toch is de zoogenaamde primaire sterfte nog zeer hoog. Zij kan bij gezwellen der groote hersenen op 40, bij die der kleine hersenen op 50 en bij de z.g.n. cerebello-pontine tumoren op 75 ten honderd worden geschat. Voor een deel zijn deze hooge getallen te wijten aan de omstandigheid dat de patienten vaak in behandeling komen op een tijdstip, waarop, tengevolge van de groote spanning in de schedelholte, een zeer wankelbaar evenwicht bestaat. Tweemaal onder 239 gevallen overleed de patient plotseling in den nacht voor de operatie; tweemaal onmiddelijk in aansluiting aan een punctio cerebri zonder dat post mortem een tastbare oorzaak kon worden vastgesteld. In het bijzonder is voorzichtigheid geboden bij hen, die een gedwongen stand van het hoofd hebben. Plotselinge wijziging van dien stand kan den dood ten gevolge hebben. In het algemeen, doch in het bijzonder in de zooeven bedoelde gevallen, verdient locale analgesie de voorkeur. Men kan tegenwoordig in korten tijd, zonder belangrijk bloedverlies, dat vroeger zoo gevreesd werd,

met electrisch gedreven fraisen een groote opening maken.

Bij het openen van de achterste schedelgroeve worden stelselmatig de beide helften van het cerebellum blootgelegd en de achterste helft van het foramen magnum verwijderd. Een bindende uitspraak omtrent de vraag, of men in een of twee zittingen zal opereeren, kan niet gegeven worden. Weliswaar kan, indien de opening in den schedel gemaakt is, de patient zich herstellen, indien ongeveer 6 dagen gewacht wordt met de voortzetting, doch de moeilijkheden door de verandering der anatomische verhoudingen, het gevaar voor meningitis en de risico, dat bij patienten met stuwingspapil te veel tijd verloren wordt, moeten niet onderschat worden. Er bestaan verschillende mogelijkheden. Wordt het gezwel in de groote hersenen gelocaliseerd en blijkt het, bij de trepanatie, te begrenzen, dan zal het verwijderd worden volgens de algemeene regelen, die gelden bij het verwijderen van gezwellen. Aanbevelenswaardig is het opofferen van den beenlap. Blijven de hersenen na het verwijderen van het gezwel onder het niveau der wonde liggen, dan wordt op die wijze het ontstaan van een zoogenaamde doode ruimte vermeden. Blijft een „primaire” prolaps bestaan dan wordt de verwonding en verweeking der hersenmassa beter voorkomen. De bezwaren, die verbonden zijn aan een defect in het schedeldak, zijn veel kleiner dan men vroeger dacht. Vooral na het opofferen van het os occipitale treft de stevigheid van de weefselmassa, die het defect bedekt. Om dezelfde reden is het sluiten door naad van de dura slechts in de zeldzaamste gevallen mogelijk. Een plastische sluiting van een opening der harde hersenvliezen door een stuk der fascia lata schijnt overbodig. Tamponneeren of draineeren der wonde moet angstvallig vermeden worden. Er bestaat een rijke casuïstiek van gevallen, die aanvankelijk geen stoornis vertoonden en waarbij door het verwijderen van tampon of drainagebuis meningitis ontstond.

Blijkt het, dat het gevonden gezwel niet te begrenzen is, dan is gedeeltelijke verwijdering verwerpelijk. Men zal hier slechts nuttig werk kunnen doen door het verwijderen van den beenlap en het openen van de dura: decomprimeerende trepanatie. Daar de kansen op een groote secundaire prolaps met zijn gevolgen groot zijn, moet men er naar streven vóór de operatie den diffusen tumor te onderkennen. Ventriculo-

graphie is hier een machtig hulpmiddel. Stelt men deze diagnose, maar kan het gezwel niet gelocaliseerd worden of ligt het op een, voor den operatur, ontoegankelijke plaats, dan verrichte men met voorbedachten rade slechts decompressie. Bestaat hydrocephalus internus (ventriculographie!), dan kan eventueel het openen van den balk in aanmerking komen. Soms kan deze een goed gevolg hebben. Meer werkzaam is de decompressie volgens CUSHING, zoowel bij aandoeningen boven als bij die onder het tentorium. Vooral bij laatstgenoemde afwijkingen is de decompressie in de achterste schedelgroeve aanbevelenswaardig, omdat meer waarborgen bestaan, dat circulatiestoornissen in de medulla oblongata langer tegengehouden worden. Om dezelfde reden kan — veel zoogenaamd „algemeene” verschijnselen moeten immers opgevat worden als „plaatselijke” verschijnselen van de zijde van het verlengde merg —, bij aandoeningen boven het tentorium, decompressie van de achterste schedelgroeve wenschelijk zijn. Er doet zich nu het verschijnsel voor, dat het resultaat der operatie niet steeds gelijken tred houdt met de mate van verruiming der schedelholte, zooals die afgemeten kan worden uit de sterkte van den „secundairen prolaps”. Afgezien van de begrippen pseudotumor en meningitis serosa blijft het vraagstuk bestaan of de werkiug van de z.g.n. decomprimeerende trepanatie zuiver mechanisch is, dan wel of „biologische” factoren mede in het spel zijn. Men komt ook tot deze opvatting, omdat het ontstaan van hydrocephalus internus niet steeds mechanisch verklaard kan worden.

Hoe het ook zij, door operatieve behandeling van gezwellen der hersenen kan nuttig werk gedaan worden, indien men zich plaatst op het standpunt, dat hersenchirurgie niet langer is chirurgie der centrale windingen (VON BERGMANN), doch de heilkunde van den hersendruk.

De voorzitter brengt den spreker dank voor zijn voordracht en geeft het woord aan den heer **E. HAMMER** mede namens den heer **G. J. OLTMAN**s
Over Tumor cerebri.

In hoofdzaak werden onderzocht gliomen, in microscopische coupes, gekleurd volgens de gewone methoden (haemateosine, van GIESON, elastine), en niet met speciale kleurmethoden.

De rand van het glioom werd bestudeerd. Deze is in de witte stof vaag, omdat :

1. het omgevende weefsel alleen cellen bevat van het soort van de tumorcellen, nl. gliacellen ;
2. die omgevende glia-elementen als reactie op de tumorontwikkeling gaan woekeren ;
3. dit omgevende weefsel geleidelijk in den tumor wordt opgenomen, en daar als stroma dienst doet.

Zoodoende blijft het voorshands onmogelijk, van een aantal cellen, aan den rand van den tumor gelegen, te zeggen, of het tumorcellen zijn, of niet.

Ten opzichte van de grijze stof is de grens van het glioom scherp. De kerngebieden schijnen moeilijker door het glioom te worden verwoest dan de witte stof ; de reactie is daar ook minder.

Wij onderscheiden met MEYER WINKLER astrocyten of macrogliomen en oligodendroglia.

In de eerste plaats gelijken de glioomcellen op normale gliacellen door hun kernen ; deze zijn scherp begrensd, hun chromatine is in korreltjes ten deele tegen deze grens opgehoopt, ten deele verspreid door de kern. De nucleolus is weinig duidelijk. De glioomcel kan, evenals de gliacel, fibrillen vormen. Deze zijn identiek met de gliafibrillen.

Het glioom moet voorloopig nog als goedaardige tumor worden beschouwd. Het tumorweefsel is wel polymorph, en vertoont veel kerndeelingsfiguren, doch het groeit niet in bloedvaten en bijna nooit in lymphwegen ; metastasen zijn niet bekend.

Prof. WIERSMA demonstreert een met goed gevolg door Prof. KOCH voor hersentumor geopereerden patient en laat enkele roentgenfoto's van dit en een ander geval zien.

De heer KEYSER (Groningen) demonstreert enkele foto's a) van een patient, bij wien zoowel de klinische verschijnselen als de roentgenfoto van den schedel op het bestaan van een hersengezwel schenen te wijzen, terwijl toch bleek, dat er geen was ; b) van een geval van echinococcus in de hersenen.

De heer VAN VALKENBURG zegt, dat de verandering door prof. WINKLER voorgestaan in onze opvatting van tumorverschijnselen in beginsel stellig zeer moet worden toegejuicht, zij maakt een einde aan eene vage voorstelling en zet er iets voor in de plaats, waaraan we, voor ons begrip

althans, werkelijk houvast hebben. Ten slotte is dus elk verschijnsel — ook het psychische — bepaald door de plaats waar de tumor gezeteld is, en door haar aard.

Alle vormen van afstandswerking, inclusief biologische invloed, moeten volgens deze opvatting naar de localisatie van de tumor varieeren, dus ook de psychische. Deze laatste kunnen van allerlei aard zijn: manisch, depressief, katatonisch etc. Kan prof. WINKLER voor de verschillende psychische reacties der hersenen een eenigermate te localiseeren plaats der tumoren verantwoordelijk stellen?

Prof. L. BOUMAN: In verband met de interessante rede van den heer WINKLER wil ik enkele opmerkingen maken, mij baseerende op een onderzoek van de hersentumoren, door mij waargenomen. Ook ik ben getroffen door een groot aantal psychische afwijkingen bij tumores cerebri. Er zijn eigenlijk geen bijzondere symptomen, die voor eenige localisatie in aanmerking komen. Ik vond moria bij tumoren van de voorhoofdshersenen, maar ook bij die van het cerebellum. Korsakow werd bij verschillende localisatie der tumoren aangetroffen, zoowel bij die, welke in den lobus temporalis als bij die, welke in de gyri centrales werden gevonden. Wel zijn er enkele algemeene symptomen, die bijna steeds terugkeeren, versuftheid, somnolentie, inprentingsstoornissen, stoornissen in de opvatting. Ook de bijzondere eigenschappen, toegeschreven aan de voorhoofdhersenen, waardoor de symptomen door tumores daar ter plaatse zouden kunnen verklaard worden, kunnen moeilijk aanvaard worden, rekening houdend met de feiten. Enkele malen vond ik stoornissen in het affektieve leven, ook wel verlies van decorum maar niet stoornissen van hetgeen men wel de hogere functies van den geest noemt.

Met den inleider verschil ik in de waardeering van JANET en JASPERS. Zou ik hem mogen vragen, of hij in het volgende geval de consequenties zou willen trekken, die uit zijn voordracht volgen? Voor enkele maanden werd ons een patient gezonden, waarbij de verschijnselen van tumor cerebri waren opgetreden, voor nadere diagnose en eventueel ingrijpen. Deze patiente bleek een brug-hoektumor te hebben, had voor 34 jaar haar eersten maniakalen aanval gehad, later herhaalde malen manische toestanden. Moet hier voor den eersten en de volgende aanvallen het aanwezig zijn van een tumor verantwoordelijk worden gesteld?

Overigens meen ik, dat de inleider van manische en ook van psychasthenische toestanden spreekt, die door anderen niet met dien naam bestempeld zouden worden. Moeten we dan niet, zooals ik voor mijn geval doe, rekening houden met endogene factoren, ook wat de z.g. hysterische reacties betreft, door den inleider genoemd?

Het sombere beeld door den inleider gegeven van de prognose der operatie bij brughoektumoren mag ik wel even door eenige ervaring verhelderen. Een van mijn geopereerde patienten maakt het nu reeds sinds acht jaren heel goed, er is wel overgebleven een facialisparalyse en een keratitis neuroparalytica. Bij deze patiente werd de tumor uitgezogen; wat wel heel griezelig is, maar waarbij, zooals hier trouwens het geval was, de geheele tumor er uit kwam. Een andere patiente vlg. CUSHING geopereerd, bleef eenige maanden in leven. Wat zeer onaangenaam was, was de in beide

gevallen steeds weer optredende liquor-ophooping. In een van die twee gevallen werd magnesiumsulfaat rectaal gegeven, waardoor resorptie zou verkregen worden, in ons geval trad telkens na toediening sterk braken op, zoodat we de behandeling moesten staken. Heeft prof. LAMERIS dien-aangaande eenige ervaring?

Prof. C. F. A. KOCH merkt op, dat hij alleen dan de achterste schedelholte opent, wanneer er vermoedt wordt, dat daar de tumor zetelt. Wanneer het hersengezwell niet gelocaliseerd kan worden, trepaneert hij in de temporaalstreek. Deze ingreep is minder gevaarlijk en kan ook bij hersengezwellen in de achterste schedelgroef, zooals prof. LAMERIS ook mededeelde, succes hebben.

Prof. WINKLER antwoordt aan Dr. VAN VALKENBURG, dat nu reeds bepaalde vormen van psychische stoornissen bijv. manische symptomen, bij voorkeur bij frontale en subtentoriale gezwellen worden gevonden. Wij zijn echter nog ver van een zoodanige ontleding van psychische symptomen-groepen, en een oordeel over de diaschisis daarin van bepaalde plaats uit, is nu nog niet te vormen.

Aan prof. BOUMAN.

Spr. en prof. BOUMAN begrijpen elkander niet geheel. Als prof. BOUMAN toegeeft, dat moria, korsakow's psycho-toestanden van versuffing, stoornissen en inprenting en opvatting, in het effectieve leven enz. zeer dikwijls bij hersengezwellen worden aangetroffen, dan vraagt spr. hoe bij die personen dan wel datgene was, wat men „de hoogere functies van den geest” noemt. Toch zeker niet normaal.

Spr. ontkent dat hij geen waardeering zou hebben voor JANET, FREUD, JASPERS. Integendeel. Hij schaamt zich voor zijn gemis aan fantaisie en combinatorisch talent, dat hij bij deze geleerden bewondert. Zij zijn oneindig veel begaafder, schrijven veel beter stijl dan spr. Maar hij acht hun werk geen critisch geschrift, grondleggend wetenschappelijk werk, maar veeleer goed geschreven, genoeglijk leesbare romans met wetenschappelijken achtergrond.

De consequenties van prof. BOUMAN's geval aanvaardt spr.; gegeven den uiterst langzamen groei van endotheliomen en de periodiciteit in hun symptomen, gezien de ervaring, dat frontale en subtentoriale aandoeningen dikwijls met hypomane verschijnselen zijn gepaard, ziet hij geen reden, om die consequenties principieel af te wijzen.

Daarnaast staat echter een veel belangrijker vraag. Voor alle gezwellen geldt, dat een endogeen, een constitutioneel moment hun ontstaan beheerscht. Spr. kan zich een zelfde moment denken, dat en het ontstaan van een frontale of subtentoriale oppervlakte-tumor begunstigt, en het ontstaan van een psychose in bepaalden vorm.

Prof. LAMERIS antwoordt aan prof. KOCH: Zonder twijfel is, tenminste tegenwoordig, aan de decompressie van de achterste schedelgroef, meer gevaar verbonden. Indien zij echter stelselmatig wordt uitgevoerd, te zamen met het openen van de cisterna cerebello-medullaris en punctie van den achtersten hoorn van een der zijventrikels, zijn de gevaren veel minder. Aangezien de oorzaak van den dood in vele gevallen moet toegeschreven worden aan samendrukking van de medulla oblongata, moet langs dezen weg de grootste verlenging van het leven bereikt worden.

Nadat de voorzitter de sprekers heeft bedankt geeft hij het woord aan den heer **G. KAPSENBERG** over **Constellatie en functie der serum-eiwitten, in verband met de uitkomsten van eenige serologische onderzoeken.**

Uit onderzoeken van spreker en eenige medewerkers is gebleken, dat de substanties, die verantwoordelijk zijn voor het tot-stand-komen van de **WASSERMANN-Reactie** en de **SACHS-GEORGI-Reactie** quantitatief in het serum-globuline aanwezig zijn. In het albumine ontbreken zij volledig.

Hetzelfde geldt voor de agglutininen. Ook deze bevinden zich volledig en uitsluitend in het serum-globuline.

Verder is gebleken, dat de verschillende „soorten” van globuline, die men in den loop der jaren heeft gemeend te kunnen onderscheiden, serologisch geheel gelijkwaardig zijn.

Op grond van deze en andere gegevens, die hier niet vermeld kunnen worden, komt spreker tot een opvatting van de constellatie der serum-eiwitten, die verschilt van die van **HERZFELD** en **KLINGER**.

In het serum zijn twee verschillende eiwitten, albumine en globuline. Het laatste komt echter in het serum onder verschillende vormen voor, naar gelang van aard en hoeveelheid der geadsorbeerde stoffen, waarbij zich, bij geïmmuniseerde organismen, ook antilichamen voegen.

Aangaande de functie van het globuline (van het albumine is nog veel te weinig bekend) stelt de spreker de mogelijkheid, dat deze daarin bestaat, dat het alle eiwitafbraakproducten adsorbeert, en dus ook die, welke bij de normale eiwit-digestie in het darmlumen ontstaan, om deze dan af te geven aan de lichaamscellen, al naarmate harer behoefte.

VAN CREVELD vraagt, welke methoden spreker aanwendde om de verschillende eiwitfracties te scheiden, in verband met de ervaring, dat de verschillende methoden zeer ongelijke resultaten opleveren. Voorts, hoe spr. zijn theorie in overeenstemming zou willen brengen met de gevallen, waarin de globuline-fractie van het serum belangrijk gewijzigd is (vele icterische toestanden b.v.), terwijl hierbij geen veranderingen van het aminozuurgehalte van het bloed werden gevonden.

Spr. antwoordt, dat vrijwel alle methoden, die in de litteratuur te vinden zijn, werden toegepast. Steeds werden overeenkomstige resultaten verkregen, mits gezorgd werd, dat geen fouten gemaakt werden, wat overigens heel licht gebeurt. Alleen van de allernieuwste, de electrodialyse, werd nog geen gebruik gemaakt.

Wat de tweede opmerking betreft: juist het feit, dat ook bij icterische

toestanden geen veranderingen in het aminozuurgehalte van het bloed worden gevonden, is een steun voor de geopperde veronderstelling.

Immers ook hier kan het globuline de aminozuren tot zich getrokken hebben.

Dat het globuline „gewijzigd” is, is eveneens in overeenstemming met de theorie. Een globuline-molecule met veel geadsorbeerde stoffen zal zich toch allicht anders gedragen dan een globuline-molecule, dat slechts weinig afbraakproducten tot zich getrokken heeft.

Met de theorie is ook in overeenstemming het feit, dat bij verschillende infectieziekten, ook bij syphilis, het globuline-gehalte vermeerderd is. De globulinedeeltjes, die veel afbraakproducten geadsorbeerd hebben, zullen toch ook wel grooter van volumen zijn.

De voorzitter bedankt de sprekers en geeft het woord aan den heer **E. LAUWERS** (Kortrijk) over **Bijdrage tot de Studie der Darmmotiliteit**.

Al de methodes om de bewegingen van den darm in situ te bestudeeren geven de darmmotiliteit weer in verband met de maagbewegingen. De peristaltiek, die op een gegeven oogenblik in een darmsegment optreedt, is overgezet en geörienteerd door de samentrekkingen van het hoogerliggend segment en dus in laatste instantie door de maag. De vraag is of de darm autonome bewegingen kan uitvoeren. Om die te beantwoorden moest er een middel gevonden worden om samentrekkingen op te wekken in een willekeurig segment buiten de maagbewegingen om. Aangezien de hoeveelheid van den darminhoud de peristaltiek regelt, kan men dit het best verkrijgen door direkt inbrengen van bismuthbrei in den darm en daarna nagaan door Röntgenonderzoek.

De gewone methodes van enterostomie zijn daarvoor niet bruikbaar, de eene omdat zij incontinent zijn, de andere omdat zij den toevoer alleen in ééne richting toelaten. Er werd eene methode gezocht, die gemakkelijk doenlijk en algemeen toepasselijk gebleken is. Daartoe isoleert men een darmsegment, herstelt de continuïteit van den darm en plant het aborale uiteinde van het segment ergens in den darm door middel van eene end-to-side anastomose, terwijl men het orale uiteinde aan de huid fixeert.

Bij de kat werd aldus op verschillende plaatsen van den dunnen darm eene enterostomie aangelegd. Uit het Röntgenonderzoek blijkt, dat de bismuthbrei in elk geval in beide richtingen uitgedreven wordt. Indien men het jejunum opspuit, gaat de retrograde beweging ongehinderd door tot het

duodenum en de maag. Indien men echter het ileum opspuit, wordt de teruggaande beweging tot staan gebracht door eene plaatselijke insnoering. Deze insnoering blijkt op eene standvastige plaats op te treden, namelijk aan de grens tusschen twee darmsegmenten van totaal verschillende vaatverzorging.

Bij den mensch is de proefneming op het jejunum in eene zekere mate verwezenlijkt in geval van gastro-enterostomie. Immers is de ontlediging van de maag door den anastomosemond gelijk te stellen met het direkt inbrengen van bismuthbrei in het jejunum. Ook kan men gemakkelijk eene retrograde beweging waarnemen, indien men de aanvoerende lus van het jejunum onderzoekt dadelijk na eene maagcontractie. De proefneming op het ileum is eveneens verwezenlijkt in geval van ileo-tranversostomie. Het terugvloeien van de bismuthbrei door den anastomosemond dank zij de dikdarm-antiperistaltiek is gelijk te stellen met een direkt inspuiten van bismuthbrei in het ileum. De retrograde beweging wordt hier evenals bij de kat gestuit door eene plaatselijke insnoering van den darmwand. Deze insnoering blijkt ook altoos op te treden aan de grens tusschen twee darmsegmenten van totaal verschillende vaatverzorging.

Welke beteekenis moet men aan dezen contractiering toekennen? Het feit dat hij altijd op dezelfde plaats optreedt bewijst, dat hij niet zonder meer gelijk te stellen is met eene „rhythmic segmentation” van CANNON. Men kan hem ook niet beschouwen als een „nodal ring” van KEITH vermits men op deze plaats geen neuro-musculair weefsel aantreft. Steunend op embryologische gegevens mag men hem aanzien als het overblijfsel van eene kringspier, die twee splanchnotomen van elkander afscheidt. Normaliter is deze sfincter door de maagbewegingen overheerscht. In pathologische toestanden treedt hij zelfstandig in werking om het verloop en de vertering van den darminhoud te regelen.

De voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering en geeft het woord aan den heer **A. DE GROODT** (Antwerpen) over: **Uitslag van het onderzoek van een twintigtal aorta-aneurysmata**. Demonstratie van pathologisch-anatomische praeparaten.

Verslag. In statistieken over aneurysmata dient men onderscheid te maken tusschen Arteriectasie of symetrische ver-

wijding (tegenover de as van het vat) beginnend boven de Sinus-Valsalvae, en de asymetrische uitbochting. De symetrische komen ook veel voor bij louter arterio-sclerotische ontaarding, terwijl de asymetrische of echte aneurysmata meestal ontstaan op syphilitischen bodem. Op 16 asymetrische zijn er maar 2 waarbij er geene syphilitische letsels te vinden zijn in de aorta of andere organen, en waar de Wass. reactie negatief is gebleken. Daarbij komen de asymetrische veelvuldiger voor in de Aorta-descendens dan in de ascendens of aan den boog — op 16 zijn er 10 in de descendens. —

Bij voorkeur ontstaan zij in het bovenste deel van de descendens, op of rond de litteekenplaats van den Ductus Botalli. In de meeste gevallen van syphilitische infiltratie der Aorta, alsook in arterio-sclerotische ontaarding ervan, kan men op die plaats eene kleine uitbochting vinden, en wanneer er verkalking is der intima, vindt men daar een plaatje.

Meestal ontwikkelt een aneurysma zijn sterkste uitbochting in de richting van de proximale zijde van het stroombed, waar de dikste thrombuslaag is te vinden. Bij gebeurlijke doorbraak — er waren 10 gevallen — is deze thrombus sterk georganiseerd of verkalkt; de hardheid ervan beschouwen we als een voorname oorzaak van uitbochting en van doorbraak.

De hardheid van den achterwand is ook van belang; die kan bestaan uit zelfstandig harde weefsels of door het hard worden van samentrekkende spieren, zooals die van den slokdarm — waarvan tevens de beweging niet zonder invloed zal zijn. — Ook de drukingsweerstand van den bloedstroom is van belang, zooals blijkt voor te komen in het geval van doorbraak in den boezem.

Als behandeling is het verwekken van een thrombus, dat de aneurysmale zak opvult, geen waarborg, omdat door de mogelijke verharding, het thrombus nadeelig kan inwerken — zelfs wanneer de bloedsdruk gering is of er weinig vat op heeft. Gezien de hardheid van den achtergrond, en de vergroeiing daarmee, een groote rol speelt in het ontstaan van doorbraak, zou Aortalysis in sommige gevallen kunnen aangewezen zijn.

De beste gedragslijn is er op bedacht zijn, zoodat de diagnose vroegtijdig worde gesteld. In de meeste gevallen van aneurysmata zijn er reeds zeer vroeg klachten en kenteekenen van aorta-

aandoeningen; en de behandeling zal in hoofdzaak bestaan uit rust, dieet en specifieke geneesmiddelen.

De heer **HAMMER** maakt erop opmerkzaam, dat de localisatie der aneurysmata, althans aan een Amsterdamsch sectie-materiaal, anders is dan aan het materiaal van den heer **DE GROOTT**. In Amsterdam zien wij de aneurysmata der aorta descendens zeer stellig niet in aantal overwegen boven die der aorta asc. en het centrale stuk van den arcus. Cijfers staan niet ter beschikking; in alle gevallen zijn zij klein.

De voorzitter bedankt den spreker voor zijn voordracht en geeft het woord aan den heer **A. A. WEINBERG** (Groningen) **Over den samenhang van geestelijke en lichamelijke processen.**

Na een uitgebreid onderzoek bij 30 normale proefpersonen ¹⁾ ben ik tot de opstelling gekomen van de volgende theorie: *Bij een verhooging van het bewustzijnsniveau wordt de prikkelbaarheid van het sympathische deel en bij verlaging van het bewustzijnsniveau wordt de prikkelbaarheid van het parasymphatische deel van het onwillekeurige zenuwstelsel grooter.* Deze theorie is ook als volgt te formuleeren: *Het vermeerderde verbruik van psychische energie gaat gepaard met een vermeerderd verbruik van „physische” energie* (verhoogde stofwisseling, toename van de katabolische (= ontledende), oxydatieve, exotherme physiologische processen); *de aanwinst aan psychische energie, zooals die gedurende de rust en speciaal gedurende den slaap plaats vindt, gaat evenzoo gepaard met een aanwinst aan „physische” energie* (toename van de anabolische (= opbouwende), endotherme physiologische processen).

Verschillende in den laatsten tijd gepubliceerde onderzoekingen steunen deze theorie. Men heeft bij geestesarbeid zoowel als bij emoties een verhooging van de totale stofwisseling geconstateerd en de laagste stofwisselingswaarden gedurende den slaap waargenomen. W. R. HESS komt, van een tegenovergesteld — physiologisch — standpunt uitgaande, tot een soortgelijke opvatting over het bestaan van een *psychophysiologisch parallelisme*. Een belangrijke steun voor de theorie is, dat in de tusschenhersenen zich zoowel de hoogste centra bevinden, die het onwillekeurige zenuwstelsel en daarmee de klieren met inwendige afscheiding reguleeren, als

1) Zie hiervoor o.a.: Psychiatr. en Neurol. Bladen, 1924, pag. 1; Zeitschr. f. d. ges. Neurol. en Psychiatr. 85, 534, 1923; 86, 375, 1923; 93, 421, 1924.

de centra, bij wier wegvallen slaaptoestanden optreden (BOK, PETTE, LUCKSCH), de centra dus, die wij waakcentra zouden kunnen noemen. KÜPPERS grondt hierop zelfs een theorie, waarbij hij de hoogste centra van de persoonlijkheid in deze streken localiseert.

Voor de kliniek is dit alles m.i. van het grootste gewicht. Niet alleen, dat bijv. door emoties prikkeling van het sympathische zenuwstelsel en daarmee van de endocrineklieren optreedt, maar ook de afscheidingsproducten van deze klieren veroorzaken veranderingen in de psyche. Voor de therapie van psychische afwijkingen zullen wij derhalve in de eerste plaats naar verbetering van onze psychische behandelingsmethoden moeten streven, maar daarnaast moeten wij trachten door doelmatige fysische en chemische, resp. organotherapeutische hulpmiddelen invloed uit te oefenen op de veranderingen, welke in het vegetatieve systeem (onwillekeurige zenuwstelsel plus endocrine klieren) ten gevolge van de psychische stoornis hebben plaats gevonden, en ten derde moeten wij rekening houden met primaire afwijkingen in het endocrine systeem als mogelijk oorzakelijk moment voor het ontstaan van de psychische anomalie, en hiernaar onze behandelingsmethode mede bepalen. Deze gedachtengang zal ons ook een inzicht kunnen geven in den samenhang van karakter en lichaamsbouw (KRETSCHMER) en daarmee ook wellicht in de beteekenis van de ontwikkeling van de psyche in verband met den groei en de ontwikkeling van bepaalde, voor zekere lichamelijke ziekten praedisponerende lichaamstypen. Tevens zien wij aldus de mogelijkheid in, orgaanneurosen als bijv. diabetes, hypertensie, jicht te interpreteren als gevolgttoestanden van psychische stoornissen bij een aangeboren of verkregen gevoeligheid van een bepaald gedeelte van het vegetatieve systeem, en ze derhalve ook psychisch te behandelen, en daardoor vaker dan tot dusverre te doen genezen.

Deze voordracht is uitvoerig gepubliceerd in het Ned. Tijdschrift v. Geneesk. 69, II, 1002, 1925.

Prof. WINKLER vraagt, of spreker in dit verband waarde toekent aan de opvatting van PAVLOV, die in de remming der voorwaardelijke reflexen een oorzaak van den slaap ziet.

WEINBERG antwoordt, dat hij hieraan wel waarde toekent, maar hij zou de totstandkoming van den slaap willen vergelijken met de afwisseling in

sympathische en parasympathische verschijnselen. Wanneer n.l. de werkzaamheid van een van beide systemen wordt uitgeput, treedt de werking van de andere naar voren, enz.

WEINBERG heeft neiging, de vegetatieve functies met psychische te identificeren; aldus zou men een ongedwongen opvatting van de normale wisseling van waken en slapen verkrijgen.

Nadat de voorzitter den spreker heeft bedankt, geeft hij het woord aan den heer **G. VAN HOUTUM** Uroloog te 's (Gravenhage) over **De operatieve behandeling van de kleine prostaat.**

Over ons onderwerp bestaat een belangrijke literatuur onder verschillende namen : prostatiques sans prostate ; prostatisme vésical ; prostata-atrophiä ; contracture of the vesical neck ; median bar formation ; urinary obstruction without enlargement of the prostate. Het geldt een groep van lijders, die het symptomencomplex van de prostaathypertrophie vertoonen, terwijl de prostaat óf niet vergroot, óf zelfs opvallend klein is ; de urethra is goed doorgankelijk en niet verlengd ; afwijkingen van het zenuwstelsel zijn niet aan te toonen. Daarentegen vinden we chronische urineretentie met alle daarbij behorende anatomische en functioneele veranderingen. GUYON en ALBARRAN schreven de urineretentie aan een atonie van den blaaspijs toe, hetzij primair, hetzij secundair. Deze theorie had voor de prostaathypertrophie voor de feiten moeten wijken ; maar voor deze gevallen, waar het mechanische obstakel niet duidelijk in het oog springt, hielden zij er aan vast.

In Amerika geloofde men niet in de atonie van den blaaspijs, doch zocht een mechanisch obstakel en wel, daar waar de degeneratieve veranderingen beginnen, d.i. aan den blaasmond. Men vond daar fibreuse of glandulaire verdikkingen van de achterste lip van het ostium vesicale internum en noemde dit median bar. Verwijdering van deze bar deed de blaasfunctie herstellen, de retentie verdwijnen of belangrijk afnemen. Spoedig trachtte men een groote operatie te vermijden en langs endovesicalen weg het obstakel te verwijderen. In 1909 kwam YOUNG met een instrument dat hij „Punch” noemde. Met een circulair mes werd een stukje uit de bar geponst ; het gevolg was gewoonlijk een belangrijke bloeding, het verdere resultaat echter gunstig. Een cautery Punch (1911) ondervindt de bloeding, doch het kaliber werd te klein, omdat ook een waterkoelinrichting noodig scheen. Ten slotte gaf JOHN R. CAULK in 1920 een bruikbare cautery Punch zonder

waterkoeling. Men kon hiermede een rond stukje van 6 à 7 mM. diam. uit de bar verwijderen. De resultaten van CAULK waren zeer goed. Van 90 behandelde gevallen waren slechts 4 mislukkingen. Geen enkel sterfgeval, geen ernstige complicaties, slechts 6 maal epididymitis en 8 maal urinekoorts.

De kleine prostaat is geen uitzondering. MOTZ, patholoog-anatoom bij het Hôpital NECKER vond in 120 gevallen van prostatisme 35 maal (29 %) de prostaat niet vergroot. ALEXANDER RANDALL patholoog-anatoom van general hospital in Philadelphia vond op 800 autopsieën 157 maal teekenen van bemoeijlikte urineafvoer nl. 96 maal door prostaatvergroting, 53 maal door median bar formation en 9 maal door carcinoma prostatae.

Ik heb de operatie 9 maal uitgevoerd. Mijn resultaten zijn goed; maar niet volmaakt, daar geen enkel mijner patienten tot nu toe zijn blaas geheel ontledigt. De patienten zijn zeer tevreden, ja al naar hun aard min of meer enthousiast. Dit is begrijpelijk bij N°. 1 b.v. was $3\frac{1}{2}$ jaar geleden prostatectomie verricht, zonder ander resultaat dan een buikbreuk; 24 uur na de punch-operatie was de urineloozing vlot. N°. 3 en 8 hadden bijna 3 jaar een katheterleven geleid, sinds de operatie is de mictie gewoon. Bij N°. 4 en 9 was de urineloozing een tijdroovend en voor 4 ook een pijnlijk werk, waarna er nog $\frac{1}{2}$ Liter terug bleef. Na de operatie ging de mictie in evenveel seconden als te voren minuten. N°. 5 en 6 waren een paar oude heertjes van 82 en 85 jaar, de eerste ging — twee weken — na de operatie spontaan urineeren, na drie weken ging het vlot. de tweede had eenzelfde verloop, maar genoot er kort van, daar hij aan bronchopneumonieën ten gevolge van chronische bronchitis overleed. N°. 2, die aan een carcinoma van de prostaat leed, is één dag na de operatie gestorven. De sectie (Dr. ROCHAT) wees uit, dat er een embolus van de arteria pulmonalis was, uitgaande van stolsels in het hartoor. De arteriae coronaria waren sterk sclerotisch, het lumen bedroeg $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{4}$ van het normale. Patient was in narcose geopereerd. Sinds dien gebruik ik parasacrale anaesthesie.

Prof. LAMERIS: De behandeling, die door den spreker is verdedigd, kan veroordeeld worden op allerlei gronden, die lange jaren geleden, zijn aangevoerd tegen de behandeling vlg. BOTTINI. Een principieel verschil tusschen deze en de heden geschetste methode van behandeling bestaat niet.

Bij aandoening van de prostata, die voor een operatieve behandeling in aanmerking komt, moet sectio alta de „normale” methode blijven.

De heer v. HOUTUM: De gronden waarop de behandeling vlg. BOTTINI veroordeeld is, zijn drieërlei:

1e gevaar voor bloeding na het afstooten van den brandkorst,

2e gevaar voor infectie door urineinfiltratie na het afstooten van den brandkorst,

3e het na langen of korten tijd weer optreden van dezelfde bezwaren, die aanleiding tot de operatie gaven.

De twee eerste bezwaren zijn het gevolg van het langzame branden met het BOTTINI-mes (1 c.M. in $1\frac{1}{2}$ à 3 minuten) waardoor diepgaande necrose en uitgebreide korstvorming veroorzaakt wordt. Met de cautery-PUNCH wordt snel (± 4 seconden) onder hooge ampérage (75 tot 150 Ampère) en in een droog veld een stuk weefsel geexcideerd en de wondvlakte juist voldoende geschroeid, om bloeding te voorkomen.

Over het optreden van recidieven na de behandeling met de cautery-PUNCH bestaat nog onvoldoende ervaring, daar men eerst sinds 1920 met dit toestel werkt.

Zeker is, dat er een principieel verschil bestaat tusschen de behandeling volgens BOTTINI en die volgens YOUNG-CAULK.

Daar de heer KOOPMAN (Den Haag), die een voordracht zou houden over **Maagsyphills** niet aanwezig is, sluit de voorzitter thans de vergadering, nadat tot voorzitter der afdeeling op het volgend congres benoemd is de heer J. J. VAN LOGHEM te Amsterdam.

Klinische Demonstraties in het Stads-, Provinciaal en Academisch Ziekenhuis op Woensdag 15 April, n.m. $2\frac{1}{2}$ uur.

Prof. G. C. NIJHOFF, *Over chronische metritis.*

Voor 50 à 60 jaar werd een symptomencomplex van buikpijn, gevoel van zwaarte in het bekken, lendenpijn, constipatie, fluor albus en menorrhagie, benevens een geheele rij van „nerveuse” verschijnselen beschouwd als een uiting van chronische ontsteking van de baarmoeder, meestal het gevolg van een acute ontsteking na de zwangerschap (SCANZONI).

Aan POZZI trof de groote overeenkomst der symptomen bij verschillende anatomische afwijkingen der vrouwelijke geslachtsorganen, chronische metritis, dislocatie, fibroom, „cancer”, salpingitis. Hij vatte het symptomencomplex evenwel op als een uiting van het aandeel der baarmoeder in de verschillend gelocaliseerde afwijkingen.

Het symptomencomplex neemt men nu ook nog waar, ongeveer evenzoo als Pozzi dit meer dan 30 jaar geleden beschreef, maar het begrip „chronische metritis” heeft veel van haar vroegere beteekenis verloren. Het werd van verschillende zijden afgetakeld.

Het eerst door de patholoog-anatomen, die in de anatomische beschrijving geen identiteit met ontsteking konden herkennen (KLOB in 1864), zooals SCANZONI in de laatste druk van zijn leerboek (1874) zelf moest erkennen.

Later door dat men meer oog kreeg voor de beteekenis der aandoeningen van de adnexa uteri, dank zij NOEGGERATH's leer der gonorrhoe en LAWSON TAIT's operaties, waarbij het wegnemen der tubae met de ovaria allerlei klachten deed ophouden, die vroeger aan de chronische metritis werden toegeschreven.

In de derde plaats, doordat men verschillende afwijkingen van de baarmoeder niet meer voor primair mocht houden, maar deels als fasen van een physiologisch proces (hypertrophie glandularis), deels als gevolgen van circulatiestoornissen of eierstokwerking moest opvatten.

In de vierde plaats, omdat het symptomencomplex geheel of gedeeltelijk werd waargenomen bij hystericae met of zonder afwijkingen aan de genitaliën en hierbij de observatie leerde, dat de klachten alles behalve parallel gingen aan de anatomische afwijkingen en uit de psyche der vrouw moesten worden verklaard.

Dit heeft gemaakt, dat in verschillende (vooral Duitsche) leerboeken zelfs de naam chronische metritis niet meer voorkomt. Toch komt de groote, plumpe baarmoeder, die SCANZONI beschreef, niet zelden voor, maar dan in twee verschillende vormen, de ééne met duidelijke verschijnselen van ontsteking, erosies, ovula Nabothi, poliepen, fluor albus, waarbij men de veranderingen in de muscularis uteri van meer beteekenis acht dan die van het slijmvlies, en de andere waarbij slijmvliesveranderingen en leukorrhoe minder op de voorgrond treden dan hevige en lang aanhoudende bloedingen en anatomisch in den wand der baarmoeder meer bindweefsel dan spierweefsel gevonden wordt. Anatomisch past de naam sclerosis of (Engelsch) fibrosis uteri, physiologisch de naam insufficientia uteri, omdat de baarmoeder haar contractiliteit heeft

verloren (THEILHABER) en niet in staat is eenmaal begonnen bloedingen door contractie te stuiten. Wellicht komt nog eens de tijd, waarin voor deze afwijkingen de naam chronische metritis in eere wordt hersteld.

Prof. E. D. WIERSMA bespreekt de plaatsbepaling van ruggemergstumoren en demonstreert de verschillende onderzoekingsmethoden aan een paar patienten. Een nauwkeurige localisatie is vooral van groot gewicht bij de gevallen, die operatief te helpen zijn. Uitvoerig bespreekt ZHG. vooral de intrameningeale gezwellen en de verschijnselen, welke deze geven. Ten slotte worden aan de hand van roentgenfoto's en patienten de drie onderzoekingswijzen van de z.g. segmentale diagnostiek (luchtinblazing + roentgenographie, lipiodolinspuiting + roentgenographie en het onderzoek der reflexen) gedemonstreerd.

Prof. L. POLAK DANIELS stelt een patient voor met hartafwijkingen, welke groote moeilijkheden voor de diagnostiek geven. Na uitvoerig alle verschijnselen besproken te hebben en tal van mogelijkheden overwogen te hebben, oppert de spreker de mogelijkheid dat de patient lijdende is aan „pulmonaalsklerose” een aandoening, die enkele jaren geleden door EPPINGER nauwkeurig werd beschreven.

Prof. C. E. BENJAMINS bespreekt aan de hand van een geval, waarbij door een jongen van $4\frac{1}{2}$ jaar een open veiligheids-speld was ingeslikt, de moeilijkheid om te beoordeelen, of het scherpe voorwerp den geheelen wand van de slokdarm heeft doorboord. In dit geval toch dreigt perioesophageale infectie, die zoo vaak zich naar beneden voortplant en mediastinitis veroorzaken kan.

Nadat de verschillende kenmerken van totale doorboring opgenoemd waren, deelt spreker mede, dat deze alle in den steek laten in versche gevallen. Hierbij nu heeft in 1923 MINNIGERODE een fraai verschijnsel ontdekt, dat op de van terzijde genomen Roentgen foto te zien is, n.l. een min of meer uitgebreide lichte vlek, veroorzaakt door de aanwezigheid van lucht in het weefsel vóór de wervelkolom. In het besproken geval was dit duidelijk te zien, hetgeen spreker aan lantaarn-

plaatjes vertoont. Het patientje genas door onmiddellijk uitgevoerde oesophagotomia externa. In de collectie van de kliniek kon spreker nog een paar foto's vinden, waarop het verschijnsel duidelijk te zien is. (Projecties). Deze beide patienten vertoonden verschijnselen van mediastinitis. Bij één geval werd de diagnose door lijkopening bevestigd.

Hierna bespreekt Prof. BENJAMINS de moeilijkheden bij de diagnose van een *vreemd voorwerp* in den bronchus en wijst er op, dat ook hier de klassieke symptomen kunnen ontbreken. Het is de groote verdienste van den Amerikaanschen roentgenoloog MANGES om bij deze vreemde lichamen van plant-aardigen aard (boonen, apennootjes enz.) een typisch verschijnsel aangegeven te hebben, nl. dat van de *ventielstenose*. De lucht kan hierbij wel bij de inademing binnenkomen, doch niet weer bij de uitademing geheel of gedeeltelijk verdwijnen. Gevolg is een uitzetting van de long aan de zieke zijde met verdringing van het mediastinum en middenrif. Dit is vooral duidelijk bij de uitademing waar te nemen.

Dit verschijnsel was zeer fraai te zien in een geval, dat spreker als genezen kan vertoonen nl. een klein meisje van 2 jaar, dat een bruine boon in een bronchus had gekregen, zonder dat de ouders dit hadden bemerkt. De aanvallen van benauwdheid (asthmatoïd wheeze der Amerikanen) deden bij den huisdokter het vermoeden rijzen van een vreemd voorwerp in de long. Op de vertoonde roentgenfoto's was duidelijk de verdringing van middenvlies en middenrif te zien.

Spreker besluit zijn demonstratie met de vertooning van de roentgenfoto's van nog een paar gevallen en wil met het oog op den beperkten tijd niet op de theoretische zijde van deze zaak ingaan.

De heer S. KEYSER demonstreert enkele roentgenfoto's van patienten met bronchiectasieën, bij wie lipiodol in de trachea is gespoten, waardoor de contouren der bronchi (en bronchiectasieën) fraai te zien zijn. De heer KEYSER wijst op de waarde van deze volkomen ongevaarlijke methode.

Prof. HIJMANS v. D. BERGH is van oordeel, dat men den patienten een dergelijk onderzoek niet mag aandoen en meent, dat men ook zonder de methode wel altijd een juiste diagnose kan stellen.

Prof. POLAK DANIELS is het niet met prof. H. v. D. B. eens. Gevaren zijn er niet aan verbonden, het inspuiten zelf is niet zoo onaangenaam als het schijnt, maar bovenal is het in verband met een eventueel in te stellen chirurgische behandeling van het grootste belang de localisatie van de uitzettingen der bronchi nauwkeurig te leeren kennen. Bovendien heeft de lipiodol-inspuiting ook dikwijls een therapeutisch succes, zoodat een van zijn patienten zelfs om een tweede inspuiting vroeg, daar de eerste haar klachten zoo gunstig had beïnvloed.

VERGADERING VAN DE AFDEELING GENEESKUNDE

op Donderdag 16 April, v.m. 9 uur in de College-
kamer der Neurologische Kliniek.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **A. A. HIJMANS VAN DEN BERGH** (Utrecht) over **Inleiding tot het vraagstuk van den diabetes.**

In de laatste jaren heeft zich, evenals dat bij de studie der nierziekten en van den ikterus heeft plaats gehad, de belangstelling van de urine samenstelling verplaatst naar de chemie van het bloed. Inderdaad hebben de systematische bloedsuikeronderzoekingen, waaraan zeer velen hebben mede gewerkt, veel geleerd. Zoo zal men ook bij geringe glucosurie van onduidelijken aard de diagnose diabetes kunnen stellen, indien de nuchtere waarde der bloedsuiker abnormaal hoog is, het maximum na het gebruik van koolhydraat hoog stijgt, en de nuchtere waarde te laat op nieuw wordt bereikt. Maar men overdrijve de beteekenis van het nieuwe onderzoek niet. Eerst na geduldige waarneming van een groot aantal patienten gedurende lange jaren zal men kunnen weten, of glucosurieën, bij welke de bloedsuikercurven zich van de diabetische onderscheiden, onschuldig zijn, dan wel in echten diabetes overgaan. Zelfs geldt dit van de zoog. renale glucosurie, waarvan de beteekenis en het ontstaan nog steeds niet duidelijk zijn. Wij weten nog niet met zekerheid, of bij deze toestanden de suikerstofwisseling volkomen ongerept is.

Waarschijnlijk lijkt het, dat de naam diabetes tal van in hun wezen van elkander onderscheiden ziekteprocessen omvat. Maar ook het tegenwoordige bloedonderzoek laat nog niet toe deze te onderkennen. Alles behalve onwaarschijnlijk

moet het genoemd worden, dat de diabetes niet steeds berust op onvoldoende insuline secretie door organische beschadiging van het pancreas. Ook een functioneele stoornis zal de oorzaak kunnen zijn van de glucosurie; evenzoo een relatieve insufficiëntie bij te aanzienlijken toevoer van koolhydraat; en wellicht ook een onvoldoend krachtige prikkel tot uitscheiding. Indien er onder den naam diabetes verschillende vormen van ziekelijke processen begrepen zijn, dan zal het noodig zijn, niet alle op eene zelfde wijze te behandelen. Zelfs kan men het nut ervan inzien in sommige omstandigheden zekere hyperglykaemie te laten bestaan. Deze kan op zich zelf onaangenaam zijn, doordat zij tot complicaties leidt, doch nuttig om een misschien traag op den prikkel antwoordend pancreas tot uitscheiding van insuline te dwingen. De ervaring in vroegere perioden der geneeskunde heeft bewezen, dat sommige patienten met suikerziekte een geringe glucosurie gedurende lange jaren goed verdroegen. Men denke aan de hypertensie bij schrompelnier, die ofschoon op zich zelf gevaarlijk, vermoedelijk toch noodig is om periphere weerstanden te overwinnen. In de meeningsverschillen omtrent de methode van ALLEN begint zekere klaarheid te komen. Door dezen is een oud beginsel in een nieuw licht geplaatst, en het heeft de wereld veroverd: de diabeticus zij matig in alles; manger le moins possible! En algemeen schijnt men bereid de overdrijvingen van ALLEN's systeem te laten varen. Het gevaar van sterke ondervoeding met verlies van lichaamsgewicht ver onder de normale waarden, wordt thans, na enkele jaren van dwaling, erkend; herhaald en langdurig vasten, vrees voor vet, zijn onjuist gebleken. Meer en meer erkent men, dat bij een dieet met weinig eiwit de tolerantie voor koolhydraat niet zelden stijgt, en dat daarbij veel meer vet verdragen wordt zonder acidosis te veroorzaken, dan bij rijkelijke eiwit voeding. *In plaats van de vrees voor veel vet is — terecht — de vrees voor veel eiwit in de plaats gekomen.*

Bij patienten, wier koolhydraat tolerantie, ook bij matig eiwitrantsoen beneden zekere grens ligt, is geen dieet te vinden, dat de urine suikervrij maakt zonder tot acidose te voeren. Bij hen moet men of zijn toevlucht nemen tot insuline, of wel zekere hoeveelheid suiker in de urine voor lief nemen.

Nadat de voorzitter den spreker heeft bedankt, deelt hij mede, dat de heer **SNAPPER** (Amsterdam) bericht heeft gezonden, verhinderd te zijn om zijn

voordracht over **De physiologische zijde van het Diabetesvraagstuk** te houden, welke daarom van het manuscript wordt voorgelezen door den heer VAN CREVELD.

Bij de bestudeering van de pathologische physiologie van den diabetes mellitus dringen zich twee vraagstukken op den voorgrond :

- I. Waardoor komen de hyperglycaemie en de glucosurie tot stand ?
- II. Waardoor wordt de acidosis of ketosis veroorzaakt, waarom hopen zich bij den zwaren diabeticus aceton, diaceetzuur en b-oxyboterzuur in bloed en lichaamsvochten op ?

I

Het ligt voor de hand aan te nemen, dat de hyperglycaemie en de glucosurie veroorzaakt worden, doordat het diabetische organisme niet meer in staat is glucose te verbranden.

Deze opvatting wordt gesteund door de volgende waarnemingen, die intusschen, gelijk wij later zullen zien, deze theorie allerminst bewijzen.

1°. Bij den zwaren diabetes van den mensch en bij den diabetes, die na pancreas-exstirpatie bij den hond optreedt, vindt men, wanneer bijv. 50 gr. glucose worden toegevoerd, minstens 50 gr. glucose in de urine terug.

2°. Bij den zwaren diabeticus ziet men, dat ook na volkomen uitputting van alle glycogeendepots van het lichaam, glucose wordt uitgescheiden. Het diabetische organisme zou dus niet in staat zijn de koolhydraten, die, althans bij den normalen mensch, slechts in betrekkelijk kleine hoeveelheden, uit eiwit, resp. uit vet, kunnen worden afgesplitst, te gebruiken. Ook dit zou wijzen op verminderd koolhydraatverbruik.

3°. Wanneer de pancreaslooze hond spierarbeid verricht, wordt de glucosurie niet kleiner. Bij den zwaren diabetes van den mensch kan men soms hetzelfde waarnemen. De energie, die bij den normalen spierarbeid geproduceerd wordt, ontstaat door de verbranding van koolhydraten. Wanneer dus de pancreaslooze hond bij den spierarbeid koolhydraten zou verbranden, zou men mogen verwachten, dat de glucosurie minder werd. Dit is echter niet het geval en dus zou men nieruit mogen

besluiten, dat bij den spierarbeid van den pancreasloozen hond geen koolhydraat verbrand wordt.

4°. De grootte van het respiratiequotient. Het respiratiequotient is de verhouding, welke bestaat tusschen uitgeademd CO_2 en ingeademd O_2 . Bij de verbranding van koolhydraten is dit respiratiequotient gelijk 1, omdat hierbij evenveel zuurstof ingeademd wordt als koolzuur uitgeademd. Bij de verbranding van vetten en eiwitten is relatief meer zuurstof noodig. Wanneer er dus eiwitten in de stofwisseling verbrand worden, en nog sterker geldt dit voor de vetstofwisseling, daalt het respiratiequotient; het sterkste bij zuivere vetverbranding, n.l. tot 0.7. Dergelijke lage waarden zijn ook herhaaldelijk bij diabetici gevonden. De hoeveelheid koolhydraat, die onder dergelijke omstandigheden verbrand wordt, moet minimaal zijn, aangezien door afbraak van kleine hoeveelheden koolhydraten het respiratiequotient reeds aanzienlijk zou moeten stijgen.

Er zijn dus krachtdadige argumenten aan te voeren voor een verminderde of zelfs voor een geheel opgeheven koolhydraatverbranding gedurende den zwaren diabetes mellitus. Toch zijn er andere feiten te noemen, waaruit blijkt, dat deze opvatting alles behalve vaststaat. Vragen wij ons eerst af, hoe en waar de verbranding van koolhydraten bij het normale individu geschiedt. Herhaaldelijk bevestigde proeven hebben geleerd, dat bij spierarbeid het stikstofgehalte van de urine niet toeneemt: de energie voor den spierarbeid ontstaat dus zonder dat eiwit verbrand wordt. De stijging van het respiratiequotient gedurende spierarbeid tot waarden in de nabijheid van 1 wijst op het belang van de koolhydraatverbranding bij den spierarbeid.

Eindelijk heeft HILL berekend, dat de energie, welke bij de spiersamentrekkingen ontstaat, geheel geleverd kan worden door de koolhydraatomzettingen, welke in de spier gedurende de contractie plaats vinden. Door deze koolhydraat-omzettingen ontstaat in de samengetrokken spier binnen zeer korten tijd een groote hoeveelheid melkzuur, die ontleend wordt aan het glycogeen. Deze vorming van melkzuur uit glycogeen behoort tot de primordiale processen, welke bij de spiercontractie plaats vinden. Men weet nu, dat omzetting van koolhydraten via melkzuur ook bij het diabetische individu

zeer goed mogelijk is. Wanneer men normaal bloed laat staan bij 37°, verdwijnt langzamerhand de glucose: de glucose wordt omgezet tot melkzuur (glycolyse). Worden de noodige voorzorgsmaatregelen in acht genomen, dan blijkt, dat ook bij den diabetischen mensch een volkomen normale glycolyse bestaat.

Het bestaan van normale glycolyse in diabetisch bloed wijst reeds er op, dat koolhydraten bij den diabeticus op de gewone wijze kunnen worden afgebroken. Ook het directe bewijs hiervan is geleverd.

PARNAS heeft in uitmuntende proeven aangetoond, dat in de spieren van kikvorschen, bij welke het pancreas weggenomen was, koolhydraten gedurende rust en arbeid op dezelfde wijze verbruikt en omgezet worden als in de spieren van den normalen kikvorsch.

Ook proeven met leverexstirpatie wijzen op een normale verbranding van de koolhydraten in de spieren van pancreasdiabetische dieren. Wanneer men bij een normalen hond de lever exstirpeert, neemt de bloedsuiker snel af, zoodat na 5—8 uur een bloedsuikerwaarde van 0.4‰ bereikt wordt en het, ook uit de insulinebehandeling welbekende, beeld van de hypoglycaemische krampen optreedt. Na exstirpatie van de lever, het eenige orgaan, dat eiwit en eventueel vet tot koolhydraten kan omzetten, leeft de hond namelijk van zijn reserve koolhydraten, die buiten de lever zijn opgestapeld. Immers ook gedurende de rust verbruiken de spieren aanzienlijke hoeveelheden koolhydraten. De koolhydraatdepots buiten de lever zijn schielijk uitgeput, er worden na de lever-exstirpatie geen nieuwe koolhydraten gevormd en dus zinkt de bloedsuiker, aangezien deze voor de stofwisseling der spieren gebruikt wordt.

Wordt de lever bij pancreasdiabetische honden weggenomen, dan treedt eveneens snelle daling van de bloedsuiker op. Hiermede is met zekerheid bewezen, dat ook bij den pancreasdiabetischen hond na de verwijdering van het orgaan, dat koolhydraten vormt, de koolhydraten snel verdwijnen. Men zou kunnen denken, dat bij de diabetische honden de bloedsuiker eventueel met de urine verwijderd wordt, doch gewoonlijk hebben de honden na leverexstirpatie anurie. Wordt na de leverexstirpatie door den pancreasdiabetischen hond urine afgescheiden, dan is deze bijna suikervrij. *Het staat dus door deze proeven met zekerheid vast, dat ook bij het pancreas*

diabetische dier de spieren in staat zijn glucose te verbruiken.

Zijn nu deze gegevens, ontleend aan de experimenteele pathologie, waaruit blijkt, dat ook bij den diabetes koolhydraten verbranden, in overeenstemming te brengen met de feiten, welke in het begin genoemd zijn, waaruit volgens velen juist tot eene vertraging of het geheel opgeheven zijn van de verbranding van koolhydraten in het diabetische organisme moet besloten worden? Eén feit staat in dit opzicht vast: wanneer een normale verbranding van koolhydraten in het diabetische organisme bestaat, kan de hyperglycaemie alleen veroorzaakt worden door overmatige *productie* van glucose uit glycogeen, uit eiwit en misschien zelfs uit vet. Deze hyperproductie moet geschieden in de lever, gezien het feit, dat na exstirpatie van de lever de urine van pancreasdiabetische dieren suikervrij wordt. De diabetes moet dan beschouwd worden als een toestand, waarin door een hyperproductie van koolhydraten in de lever den organen overmaat van koolhydraat aangeboden wordt. Hiervan wordt in de organen zooveel mogelijk verbrand. De overmaat koolhydraten, resp. de glucose, die niet verbrand kan worden, blijft in het bloed en wordt met de urine uitgescheiden. Inplaats van een verminderde koolhydraatverbranding, bestaat dan bij den diabeticus een maximale koolhydraatverbranding, die echter niet in staat is de overmaat in de lever gevormde glucose te verwerken. Zijn de in den aanhef genoemde feiten met deze opvatting in overeenstemming te brengen? Wanneer wij nogmaals deze bedoelde feiten recapituleeren, dan blijkt het volgende:

1. Bij toevoer van 50 gr. glucose aan een pancreasdiabetisch dier of mensch worden de 50 gram glucose onveranderd weer uitgescheiden. Dit feit behoeft niet op een vermindering van verbranding van koolhydraten te wijzen. Immers wanneer, gelijk gezegd, het organisme van den diabeticus reeds een maximale hoeveelheid koolhydraten verbrandt, kan een extra hoeveelheid toegevoerde koolhydraten geen invloed uitoefenen op deze verbranding. Wanneer reeds vóór den toevoer van de extra-glucose de organen van den diabeticus hun maximum aan oxydatiecapaciteit ten opzichte van koolhydraten bereikt hadden, moet extra toegevoerde glucose door den diabeticus onveranderd worden uitgescheiden.

2. Dat bij den zwaren diabeticus gedurende den honger nog glucose wordt uitgescheiden, is zeer wel begrijpelijk, wanneer men aanneemt, dat sterke hyperproductie van koolhydraat uit eiwit en uit vet bestaat. Ook bij den honger, wanneer geen materiaal, waaruit koolhydraten gemaakt kunnen worden, met het voedsel wordt toegevoerd, behoudt hyperproductie uit lichaamseiwit en -vet een zoo grooten omvang, dat niet alles geoxydeerd kan worden.

3. Bij den arbeid wordt de glucosurie van pancreasdiabetische honden niet kleiner. Het is duidelijk, dat dit ook niet het geval kan zijn, wanneer reeds maximaal veel koolhydraten gedurende de rust in de stofwisseling verbrand worden. Bij beweging kan dan niet meer koolhydraat verbrand worden, aangezien gedurende de rust de organen reeds maximaal hiermede ingespannen zijn.

4. Met het trekken van besluiten uit de grootte van het respiratie-quotient moet men, zeker bij diabetici, zeer voorzichtig zijn. Immers, wanneer vet eerst in koolhydraat wordt omgezet en daarna als koolhydraat verbrand wordt, blijven toch de cijfers van het respiratiequotient zeer laag. Omzetting van vet tot koolhydraat en verbranding van het thans gevormde koolhydraat geeft een laag respiratiequotient van 0.7. Wanneer dus bij den zwaren diabeticus een laag respiratiequotient gevonden wordt, kan zeer wel het vet eerst tot koolhydraat omgezet zijn en pas daarna als koolhydraat verbrand zijn. Bovendien is het respiratiequotient van den diabeticus een getal, dat niet rechtstreeks met het respiratiequotient van den normalen mensch kan vergeleken worden. Een gedeelte van het omgezette vet wordt niet gelijk bij den normalen mensch als H_2O en CO_2 uitgescheiden, doch als ketolichamen, d.w.z. als aceton, diaceetzuur en β -oxyboterzuur. Deze uitscheiding der ketolichamen heeft uit den aard der zaak een belangrijken invloed op het respiratiequotient. Eindelijk is de aanwezigheid van zuren in het plasma een reden voor vermindering van het CO_2 -gehalte van het bloed en van het CO_2 -gehalte van de uitademingslucht. Ook hierdoor wordt het respiratiequotient schoksgewijze veranderd.

Zoo ziet men, dat, terwijl de experimenteele pathologie leert, dat bij den pancreasdiabetes een normale koolhydraatverbranding bestaat, ook de in den aanhef genoemde feiten,

ontleend aan den diabetesleer bij den mensch, niet met deze laatste opvatting in strijd zijn.

Merkwaardigerwijze heeft de ontdekking van het insuline, hoe belangrijk ook voor de praktijk, weinig bijgedragen tot een beter inzicht in de pathologische physiologie van den diabetes. Slechts terloops zij hier aangestipt, dat sommige onderzoekers meenen, dan onder invloed van insuline de glucose van het diabetische bloed in een andere modificatie wordt omgezet. Deze laatste modificatie der glucose zou gemakkelijker verbrand worden. Van deze opvattingen is echter tot nog toe weinig bewezen.

Wij moeten dus komen tot de beide volgende conclusies :

1°. Gezien de gevolgen van de exstirpatie van het pancreas, moet men besluiten, dat er een inwendige secretie van het pancreas bestaat.

2°. Valt deze secretie weg, dan wordt overmatig veel glucose uit glycogeen gevormd door te snelle hydrolyse van glycogeen en bovendien worden in de lever overmatig veel koolhydraten uit vet en eiwit gevormd. Het lichaam wordt overstroomd door glucose, er ontstaat glycogeenarmoede der organen, hyperglycaemie, glycosurie en de meeste andere bekende verschijnselen van den diabetes mellitus.

3°. Toevoer van insuline brengt de vorming van glucose uit glycogeen, eiwit en vet weer tot een normalen omvang terug.

II.

Het tweede in het oog vallende verschijnsel bij den diabetes mellitus is de acidosis, veroorzaakt door de aanwezigheid van β -oxyboterzuur, diaceetzuur en aceton in de lichaamsvochten. Hoe komt deze ketosis tot stand ?

Wij weten, dat reeds bij de normale stofwisseling een groote hoeveelheid vet in de lever wordt omgezet tot β -oxyboterzuur. Deze β -oxyboterzuur-productie van de lever moet gedurende den diabetes mellitus een buitengewonen omvang aannemen. Immers men weet, dat de diabetische lever overmatig veel vet bevat, waaruit misschien wel de overmaat koolhydraten bereid wordt. Het is duidelijk dat, ook al bereidt de lever uit het vet koolhydraten, toch de normale functie van de lever ten opzichte van vet niet verdwijnt. De normale lever vormt

uit vet β -oxyboterzuur, de diabetische lever vormt uit de overmaat vet, welke aanwezig is, overmaat β -oxyboterzuur. Zoo wordt bij den diabeticus het lichaam overstroomd door de abnormaal groote hoeveelheden ketolichamen, welke in de vetlever geproduceerd worden. Bij den diabeticus is de lever het orgaan, dat overmatig groote hoeveelheden ketolichamen in de circulatie brengt.

Gelijk gezegd, ontstaan ook onder normale omstandigheden in de lever groote hoeveelheden β -oxyboterzuur en diaceetzuur uit de vetten, die in de normale stofwisseling verbrand worden. De lever kan immers uit alle vetzuren, met een even aantal koolstofatomen β -oxyboterzuur maken en, aangezien alle natuurlijke vetten slechts vetzuren met een even aantal koolstofatomen bevatten, moet in de normale lever een niet onaanzienlijke hoeveelheid ketolichamen ontstaan. Toch vindt men bij den normalen mensch noch in het bloed, noch in de urine, noch in de organen meer dan sporen β -oxyboterzuur. Het is nog steeds de vraag, waar in de normale stofwisseling deze ketolichamen, welke ook in de normale lever uit de vetzuren gevormd worden, verdwijnen.

In de gewone literatuur staat steeds vermeld, dat deze ketolichamen in verschillende organen, speciaal in de lever en misschien ook in de spieren worden afgebroken. Deze conclusie is getrokken op grond van onvolledige proeven, doch is desniettemin vermoedelijk juist. Nauwkeurige doorstrooingsproeven hebben ons geleerd, dat er nog een orgaan is, dat bij de doorstrooming β -oxyboterzuur tot verdwijnen brengt: n.l. de nier. In geheel ander verband was gebleken, dat de nieren in staat zijn tot krachtige oxydaties, die in andere organen niet kunnen tot stand komen: de nieren spelen een belangrijke rol bij de zoogenaamde β -oxydatie. In overeenstemming hiermede leeren de proeven, dat ook voor de definitieve oxydatie van de ketolichamen de nieren van groot belang zijn. Wij moeten aannemen, dat bij den normalen mensch ketolichamen uit vetzuren in de lever ontstaan, en dat een deel dezer ketolichamen in de nier weer verbrand worden.

Bij den diabetischen mensch ontstaan in de vettig gedegeneerde lever abnormaal groote hoeveelheden van keto ichamen. Een groot gedeelte van de ketolichamen wordt in de nieren

verbrand. Zelfs de maximale functie van de nieren is echter niet in staat deze overmaat van ketolichamen tot verdwijnen te brengen. Een gedeelte blijft dus onveranderd en veroorzaakt de ketosis der diabetici.

Hieruit volgt, dat de toestand van de nieren, in het bijzonder het intact zijn van bepaalde (niet-excretorische) nierfuncties, van het grootste belang is voor het lot der diabetici. Slechts bij in dit opzicht onbeschadigde nieren zal een diabeticus in staat zijn voldoende ketolichamen te verbranden. Omgekeerd vindt men bij het coma diabeticum dikwijls verschijnselen van onvoldoende nierfunctie, die, mede in verband met de hyperproductie van keto-lichamen in de diabetische lever, de ophooping van abnormaal groote hoeveelheden ketolichamen in lichaamsvochten verklaren.

Prof. POLAK DANIELS vraagt of prof. HIJMANS v. D. BERGH in het feit, dat vele ernstige diabetici, die onder een goed geregelde insulinebehandeling in den nacht een verhoogde bloedsuikerwaarde krijgen, niet een bezwaar voor de door hem geopperde hypothese ziet, welke zegt, dat hyperglykaemie mogelijk een goede prikkel is, om het pancreas tot betere functie aan te zetten? Voor hem is het een ideaal om zulke patienten ook gedurende den nacht zooveel mogelijk een laag bloedsuikergehalte te bezorgen.

In de tweede plaats vraagt hij, of prof. H. v. D. B. wel juist zegt, zoo hij meent, dat bij lieden met een *ulcus ventriculi* en verhoogd bloedsuikergehalte de oorzaak in een prikkeling van het vegetatieve zenuwstelsel schuilt; de hyperglykaemie toch is een sympathicotonische, het *ulcus ventr.* waarschijnlijk uiting van een vagotonische toestand.

Prof. HIJMANS v. D. BERGH: Ik acht het zeer waarschijnlijk, dat de door mij geopperde hypothese in sommige gevallen juist is. Natuurlijk echter kan een hypothese eerst aanleiding zijn tot praktische maatregelen, indien er een bewijs of althans een begin van een bewijs voor is geleverd. Dit is hier nog niet het geval. Doch evenmin is het bewezen, dat eene reductie der verhoogde bloedsuikerwaarde tot den norm voor *elk geval van diabetes* als wenschelijk moet worden nagestreefd. Het klinische „gezond verstand” zij voorloopig in elk bijzonder geval onze gids. Individualizeeren; niet een hypothese stilzwijgend tot dogma verheffen, en dan ongemerkt gaan gelooven, dat het een bewezen waarheid is.

Het komt mij onjuist voor, een scherpe lijn te trekken tusschen toestanden met verhooging van prikkelbaarheid van *vagus* eenerzijds en *sympathicus* anderzijds. Dat standpunt is toch wel vrij algemeen verlaten? Het schijnt mij toe, dat er menschen zijn met abnormale labiliteit van het vegetatieve zenuwstelsel, zonder dat scherpe analyse nog mogelijk is. Bij eenzelfde persoon kunnen zoowel *vagus* als *sympathicus* in abnormalen toestand verkeerren.

De voorzitter bedankt den heer VAN CREVELD en geeft daarna het woord aan den heer J. Th. PETERS (Haarlem) over a) **Demonstratie van een toestel voor quantitatieve bepaling van urobiline in bloed, urine, faeces, enz.,** b) **Demonstratie van een toestel voor quantitatieve bloedsuikerbepaling, geschikt voor de toepassing in de algemeene praktijk.**

a. DEMONSTRATIE VAN EEN TOESTEL VOOR
QUANTITATIEVE BEPALING VAN UROBILINE IN BLOED, URINE,
FAECES, ENZ.

Spreker vertoont een toestel, waarmee het mogelijk is quantitatieve bepalingen te doen van urobiline in bovengenoemde vloeistoffen. Als maatstaf voor de hoeveelheid van het aanwezige urobiline wordt het fluorescentievermogen dezer stof gebruikt, doch door een bepaalde constructie zijn de fouten vermeden, die tot nu toe aan de gebruikelijke fluorescentiemeters kleefden. Het waren juist die fouten, die zeer terecht noopten een zoo gemakkelijk op te wekken en uiterst gevoelige eigenschap van het urobiline voor quantitatief onderzoek te laten varen en te zoeken naar andere methoden o.a. de methode van het „spectrum minimum” volgens SAILLET of wel de urobilinogeen-bepaling volgens CHARNASS met behulp van het EHRLICH's aldehyd-reagens, die door TERWEN in vele opzichten verbeterd is. Ook deze methode zal echter alleen betrouwbare uitkomsten geven, als men beschikt over een goed ingericht laboratorium en een laborant, die bedreven is in chemisch werk. Dat blijft een bezwaar voor de algemeene toepassing in de praktijk. Als methode voor controle van andere werkwijzen blijft zij echter van groote waarde.

Veel minder betrouwbaar waren de tot nu toe gebruikelijke methoden, waarbij de fluorescentie als maatstaf voor het urobilinegehalte werd gebruikt (VIGLEZIO, SCHLESINGER, FISCHLER, ADLER).

Spreker geeft een uiteenzetting op welke wijze in het nieuwe apparaat de talrijke bronnen van fouten uitgeschakeld zijn, die aan de tot nu toe gebruikelijke fluorescentie-meters voor urobiline-bepalingen kleefden.

1) De moeilijkheid om een geheel zuiver praeparaat van urobiline te verkrijgen, dat voor de bereiding eener vergelijking oplossing noodzakelijk was, is met groote waarschijnlijkheid overwonnen, sinds het aan TERWEN gelukt is, een urobiline

te bereiden uit faeces, waarin geen bijmengselen van andere stoffen zijn aan te toonen. Dit praeparaat door collega TERWEN op welwillende wijze verschaft, diende voor de bereiding van controle-oplossingen.

2) De moeilijkheid, dat, ook al heeft men de beschikking over een zuiver praeparaat van urobiline, de methode zeer tijdroovend zou worden, omdat voor elke bepaling versch-bereide controle-oplossingen noodig zijn, is op de volgende wijze overwonnen. Door een toeval had spreker bemerkt, dat uraanglas een groene fluorescentie van precies denzelfden tint vertoont als urobiline-oplossingen. Van alle urobiline-concentraties, kon hij de fluorescentie volkomen nabootsen, indien de uraanglas-fluorescentie, door het voorschuiwen van een wig, tot een bepaalden graad werd verzwakt. In het begin leverde het groote moeilijkheid op, om een geschikte wig te maken, waarmee heel geleidelijk de uraanglas-fluorescentie kon verzwakt worden. In het vertoonde toestel gebruikt spreker daarvoor met veel succes een langs photographischen weg bereid, geleidelijk donker wordend zilver-erslag, dat op-gesloten ligt tusschen twee glasplaatjes. Door één keer de wig te ijen met urobiline-oplossingen van bepaalde concen-traties, kan men het toestel verder zonder bereiding van controle-oplossingen gebruiken. Door de wigvormig dikker wordende zilverlaag, kan men ook de tusschen de contrôle-oplossingen inliggende concentraties aflezen, zoodat tegelijk het bezwaar, dat terecht tegen ver uiteenliggende vergelijkings-oplossingen wordt aangevoerd, is opgeheven.

3) Bij de oudere fluorescentie-methoden bestond de moei-lijkheid voor het menschelijk oog, om vast te stellen wanneer een steeds zwakker wordende kleur verdwijnt. Deze moeijik-heid is hier geheel uitgeschakeld zooals uit de bovenstaande beschrijving duidelijk zal zijn.

4) Het bezwaar, dat het onmogelijk is, om aan de fluor-escentie-opwekkende lichtbron steeds precies dezelfde licht-sterkte te geven en te doen behouden, heeft spreker op de volgende wijze ondervangen. Het uraanglas en het bakje waarin de urobiline-houdende vloeistof zich bevindt, worden door een bepaalde instelling tegelijk door dezelfde lichtbron belicht. De verzwakking der fluorescentie van uraanglas en urobiline-oplossing verloopt praktisch volkomen evenwijdig,

wanneer de lichtbron minder lichtsterk wordt. De uitkomsten der aflezingen worden er niet door beïnvloed. De sterkte der lichtbron heeft spreker zoo gekozen, dat in normaal bloedserum, na de noodige voorbereiding, de fluorescentie van het urobiline nog duidelijk te meten is.

5) De moeilijkheid, om opalescentie te onderscheiden van fluorescentie of bij aanwezigheid van een mengsel van beide lichtsoorten, foutieve aflezingen te voorkomen, is bij de tot dusver gebruikelijke fluorescentiemetingen verre onderschat. Dit is weer een der vele oorzaken, waarom men weinig vertrouwen kan stellen in de uitkomsten der vroegere fluorescentiemethoden. Omtrent de urobiline-fluorescentie is in de medische en physische literatuur weinig bekend. Spreker was daarom genoodzaakt zelf proeven hieromtrent te nemen. Deze proeven zullen elders nader beschreven worden. Het resultaat was, dat spreker aanvankelijk gebruik maakte van een nicol, om het opalescentielicht dat, althans voor een groot gedeelte, gepolariseerd is, uit te schakelen. Dit laatste heeft spreker in het vertoonde toestel echter op meer eenvoudige wijze bereikt door gebruikmaking van gekleurde glazen, zoodat deze moeilijkheid als overwonnen mag beschouwd worden.

(Het toestel zal in den handel gebracht worden door de Firma KIPP in Delft). Een uitvoerige gebruiksaanwijzing zal er aan worden toegevoegd).

**b. DEMONSTRATIE VAN EEN TOESTEL VOOR
QUANTITATIEVE BLOEDSUIKER-BEPALING, GESCHIKT VOOR
TOEPASSING IN DE ALGEMEENE PRAKTIJK.**

Spreker demonstreert een toestel, waarmee het mogelijk is op eenvoudige wijze met 4 c.c. bloed procentische bepalingen van het bloedsuikergehalte te verrichten, die, praktisch gesproken, betrouwbaar zijn tot op 0,01 %. Bij glycosurie kan men volstaan met 2 c.c. bloed. De methode berust op de kleurverandering bij de reductie van het pikrinezuur tot pikraminezuur, doch eischt niet de kostbare colorimeters (AUTHENRIETH, DUBOSQ), die tot nu toe steeds daarvoor aangeraden werden. (Methoden van LEWIS-BENEDICT, MEYERS-BAYLEY enz.). Een voordeel van het gebruik van pikrinezuur is bovendien, dat

het bij de onteiwitting in het bloed tegelijk het kreatinine en urinezuur neerslaat, zoodat deze stoffen, die eveneens reduceeren, geen schadelijken invloed op het resultaat kunnen uitoefenen, zooals vaak bij andere reductiemethoden het geval is. Aanvankelijk heeft spreker getracht een voor de algemeene praktijk geschikte bloedsuikerbepaling uit te werken met behulp van guanine, dat met koperoxydule een witte verbinding vormt (DRECHSSEL, KLIMMER). Het bleek echter, dat die methode weer bijna even omslachtig werd, als die van MAC LEAN. Spreker paste deze laatste methode, en eveneens die van BANG geruimen tijd met succes toe, doch acht beide, hoe waardevol ook voor den geoefenden laborant, onbruikbaar voor den medicus practicus. Evenmin komen andere micro-methoden in aanmerking, zooals trouwens erkend wordt door velen, die door voldoende vooroefening uitstekende resultaten met deze methoden kregen, doch die dan ook beter, dan de stuurder aan wal, bekend zijn met de moeilijkheden.

Het feit, dat meerdere waarnemers bij een haemoglobinebepaling met den haemometer van SAHLI in staat zijn precies bij dezelfde waarde een kleurgelijkheid vast te stellen bij doorvallend licht, bracht spreker er toe te trachten een soortgelijk toestel, eveneens voor bezichtiging met doorvallend licht, te doen vervaardigen, waarmee voor de praktijk voldoende nauwkeurige bepalingen van het bloedsuikergehalte kunnen verricht worden. Dit is gelukt, door bepaalde afmetingen aan de buizen te geven en een bepaalde methodiek toe te passen. Men gebruikt drie buisjes. In het eene buisje doet men het bloedextract en in de beide andere doet men controleoplossingen. De moeilijkheid was, om deze controleoplossingen zóó te bereiden, dat zij ook in de verdunningen steeds precies dezelfde kleur behielden als bloedextracten. Het bleek o.a. noodzakelijk, de verdunningen steeds met aq. dest. en niet met aq. communis te maken. Ook was voor de verdunningen een verzadigde, vooraf gedurende een kwartier op kookhitte gebrachte pikrinezuur-oplossing bruikbaar. Omdat dit echter, althans bij de gevolgde methodiek, geen voordeelen van betekenis opleverde, vond spreker het voor de praktijk eenvoudiger met aq. dest. te verdunnen. De noodzaak om verdunningen van controleoplossingen te bereiden, heeft spreker echter zooveel mogelijk vermeden, door tusschen-

liggende concentraties door menging van vooraf bereide concentratiesder controleoplossingen te laten maken. Dat is minder tijdroovend en geeft meer betrouwbare resultaten. Als het bloed meer dan 0,22 % glycose bevat, is verdunning van het bloedextract met aq. dest. noodzakelijk, doch juist bij die hoogere concentraties levert dat geen bezwaar op. De oorzaak ligt hierin, dat alleen bij de lagere concentraties de verkleuring niet parallel verloopt met de concentratie, zoodat men in die gevallen niet door berekening, maar slechts empirisch de concentratie uit de verkleuring kan vaststellen. Verder bleken oplossingen van andere stoffen, zelfs van pikraminezuur, dat als zoodanig in den handel is en dat in de bloedfiltraten uit het pikrinezuur door reductie ontstaat, niet volkomen gelijke kleur en helderheid te hebben bij de verdunningen als de bloedfiltraten, zoodat een nauwkeurige vaststelling van kleurgelijkheid niet mogelijk was. De veiligste weg bleek, om bij elk onderzoek, waarbij men een willekeurig groot aantal bloedmonsters zonder veel tijdverlies tegelijk kan onderzoeken, een drietal controleoplossingen met bepaalde hoeveelheden eener oplossing van glycose KAHLBAUM te maken. Het is noodzakelijk een gezuiverde glycose te gebruiken. De prijs van deze laatste is zoo laag, dat hierin geen bezwaar kan gelegen zijn. Wat de uitkomsten van de bloedsuikerbepalingen betreft met deze en andere methoden verkregen, was de overeenstemming zeer bevredigend.

Tegenover het feit, dat men niet meer mag spreken van een mikromethode in engeren zin, staat, dat deze approximatieve methode geschikt is voor het gebruik in de algemeene praktijk. Het verlies van iets meer dan 2 à 4 c.c. bloed, is niet van beteekenis, in vergelijking met het voordeel, dat er in gelegen is, om langs eenvoudigen weg en in korten tijd een voor de praktijk voldoende betrouwbare waarde te kennen van het bloedsuikergehalte.

(Het apparaat zal in den handel gebracht worden door de Firma KIPP in Delft. Een uitvoerige gebruiksaanwijzing zal er aan worden toegevoegd).

Dr. Bok vraagt, of het door PETERS bij zijn urobilinebepaling gebruikte gedeelte van de fluorescentiecurve voldoende recht is en hoe PETERS het gevaar afdoende heeft vermeden, dat volgens diezelfde curve bij twee

zeer verschillende urobilineconcentraties eenzelfde fluorescentie behoort.

De heer **PETERS** antwoordt dat uit de fluorescentiecurve is af te lezen, welke concentraties het meest geschikt zijn voor deze methode van onderzoek.

De zeer sterke concentratie, die dezelfde sterkte van fluorescentie geeft, dan de zeer zwakke, ligt ver boven de grenzen van urobiline-concentraties, die in menselijke lichaamsvochten voorkomen. Er bestaat daarom niet het minste gevaar voor vergissingen.

Nadat de voorzitter den spreker heeft bedankt geeft hij het woord aan den heer **H. ALDERSHOFF** (Utrecht) over **Actieve Immunisering tegen diphtherie**.

De serotherapie der diphtherie heeft de sterfte aan die ziekte sterk doen dalen. Vóór 1894 in ons land 1000 sterfgevallen, nu nog geen 300; in Parijs in 1840 1400, nu slechts 150.

Maar de morbiditeit is er niet veel lager door geworden.

De voorbehoedende serumbehandeling kan een individu voor eenige weken immuun maken, maar voor prophylaxis op grooten schaal is ze ongeschikt.

In een reeds besmette omgeving blijft zij toch nog de aangewezen methode, omdat de tot standkoming van de actieve onvatbaarheid te lang duurt. Maar hare toepassing blijft beperkt.

Het verwekken van actieve immuniteit is de eenige veel belovende methode; het idee is niet nieuw, maar de overdreven verwachting van het prophylactisch nut der serumbehandeling en de vrees den mensch met enting door diphtheriebacillen en hun vergiften te schaden hebben de toepassing lang tegengehouden.

Reeds in 1902 heeft **DZERSGOWSKI** met herhaalde entingen met zeer kleine hoeveelheden toxine getracht act. imm. te verkrijgen.

Resultaat slecht; later door velen herhaald. Ook met verhit toxine, dat ook mij bij caviae geen afdoend resultaat gaf.

Pas toen v. **BEHRING** in 1913 een mengsel van toxine-antitoxine gebruikte bleek eerst bij dieren, daarna bij menschen, dat dit een bruikbare methode was. Ze vindt haar grond in de ervaring, dat caviae gebruikt voor serumtitreering, die dus met een mengsel TA zijn ingespoten, daardoor onvatbaar kunnen worden, en voor de immunisering van serumleverende paarden was dit reeds lang toegepast.

Het mengsel van v. BEHRING is onderneutraal, d.w.z. bevat een overschot toxine. Maar hoeveel dat zegt hij niet, maar de samenstelling ligt tusschen $0,9 L_+ + 1 A E$ en $0,85 L_+ + 1 A E$.

Twee mengsels TA VII en TA VI; het laatste is het sterkst.

Het eerste per c.c. een overschot van 10 L_n toxine, het tweede 100 L_n , 500 L_n is gelijk aan 1 dlm.

Methode v. BEHRING intracutaan en eerst in verdunningen, sensibiliseerend, en dan de duidelijk reactie gevende dosis als imm. dosis herhalen. Bij de weinig gevoelige zuigelingen TA VI.

De methode is ingewikkeld en daarbij de geheimzinnigheid waarmee v. B. ze behandelde. Dan werd verder geen rekening gehouden met de aspecifieke proteinereacties, waardoor het vinden van de ware dosis wordt bemoeilijkt.

Resultaten beter dan met overneutrale mengsels (LÖWENSTEIN, RENAULT en LÉVY).

PARK en ZINGHER subcutaan met een ook onderneutraal mengsel; pasten de reactie van SCHICK toe: 1/50 dlm. verwarmd en onverwarmd. Positieve, negatieve, pseudo-, gemengde reactie.

Een geheel negatieve reactie wijst op een antitoxinegehalte van minstens 1/30 dlm. per c.c. bloed.

Bereiding TAU(trecht), na uitvoerige proefneming op dieren: is minder giftig dan TA VII, samenstelling is $0,1 L. + 0,075 AE$ als regel, maar elk toxine stelt zijn eigen eischen, door verschillend gehalte aan andere antitoxinebindende stoffen.

Immuniseerende werking subcutaan zeker niet geringer dan intracutaan.

De grootte en het aantal der doses is nog voor vermindering vatbaar.

De onvatbaarheid ontstaat pas na 6—8 weken, dus tijdens epidemie slechts van de passieve onvatbaarmaking heil te verwachten.

De verhouding van de reactie van SCHICK tot de onvatbaarheid is een ingewikkelde: „overgevoeligheidsschick”.

Sterke reactie op de TAU van volwassenen en kinderen uit geïnfecteerde omgeving wijst in dezelfde richting.

Bestaan er contraindicaties tegen de enting?

BEHRING en ROEMER wilden t.b.c., en nephritis uitsluiten, PARK en ZINGHER doen dat niet, zien geen gevaar.

Gevaren van de samenstelling en verandering van de entstof; sterke wisseling van temperatuur!

Hoe lang blijft de immuniteit bestaan?

Althans zoolang de methode in gebruik is, dus 10 jaar.

In ieder geval is dit lang genoeg om de kinderen dan op den leeftijd te hebben gebracht, waarop de natuurlijke onvatbaarheid reeds groot is.

De immuniteit aan te toonen met de reactie van SCHICK, maar ook is er reeds statistisch materiaal:

New-York: 1915-1919 per 100.000 inw. sterft aan d. 21

1920-1923 „ „ „ „ „ „ 14.5

en dergelijke verhoudingen ook in andere groote steden als Baltimore, Philadelphia, waar de enting op groote schaal is toegepast.

De enting met geheel neutrale of overneutrale TA-mengsels hebben geen dergelijke resultaten geleverd dan dat we er bij stilstaan; ook in mijn dierproeven bleek ditzelfde.

Van meer beteekenis is de vraag of met toxine, dat zijn giftige eigenschappen heeft verloren, zgn. toxoiden of anatoxine, nog immunisatie is te verkrijgen of dus de antigeenwerking daarvan is behouden gebleven.

Reeds door GLENNY en HOPKINS beproefd en deze zagen dat toxoiden goede antigeenwerking hadden, maar kwamen niet verder dan proeven. (1 % formol, 4 weken 37° C.).

RAMON baseerde de methode beter, ook door zijn flocculatie-reactie, uitvlokking in mengsel van toxine en antitoxine; ook dienstig tot bepalen van toxine en serumsterkte.

1 c.c. geeft cavia na 14 dagen reeds gedeeltelijke immuniteit; 2 à 3 $\times \frac{1}{2}$ cM³. na 4 weken reeds volledig.

Des te beter immuniseerend anatoxine, hoe sterker het uitvlokt.

Ook resultaten bij kinderen goed, tot 95 %.

Bezwaar is de sterke aspecifieke reactie, die kan optreden. In dierproeven gaf anatoxine ons goede resultaten, bij den mensch wegens sterke proteinereactie nog niet ter vervanging van TAU geschikt. Pas wanneer blijkt, dat sterk verdunde,

dus relatief proteïne-arme anatoxinen, of onverdunde van proteïne bevrijde anatoxinen goede onvatbaarheid geven, is het ideaal voor actieve onvatbaarmaking van den mensch bereikt.

De voorzitter bedankt den spreker voor zijn voordracht en geeft het woord aan den heer **J. O. L. GODEFROY** (Amsterdam) over **Eenvoudige pneumatische methode ter gelijktijdige registratie van de polskromme en haar eerste en tweede afgeleide krommen**. Geen verslag ontvangen.

Nadat de voorzitter den spreker heeft bedankt geeft hij het woord aan den heer **R. REMMELTS** over **Constitutievraagstukken in de Verloskunde en Gynaecologie**.

Ziekten en afwijkingen kunnen ontstaan door :

- 1°. uitwendige oorzaken ;
- 2°. inwendige oorzaken ;
- 3°. door combinatie van in- en uitwendige factoren.

In de laatste jaren is meer aandacht dan vroeger besteed aan inwendige factoren :

- 1°. op de eigenschappen van den mensch op wie uitwendige prikkels inwerken ;
- 2°. op oorzaken van ziekten, gelegen in den mensch zelf.

M.a.w. meer dan vroeger wordt bestudeerd de constitutie van den mensch.

Van het begrip constitutie zijn twee opvattingen. **TANDLER**, **BAUER** en **MUTHES** rekenen hiertoe alleen de aangeboren eigenschappen ; **ASCHNER** beschouwt de constitutie als het geheel van aangeboren en verkregen eigenschappen.

Ook in de verloskunde en gynaecologie is deze strooming, de studie der constitutie duidelijk merkbaar. Meer en meer is men rekening gaan houden met :

- 1°. de constitutie der vrouwelijke geslachtsorganen als factor voor het ontstaan van gynaecologische ziekten of verloskundige bezwaren.
- 2°. de algemeene constitutie als oorzaak voor het ontstaan van afwijkingen in de bouw en functie der vrouwelijke geslachtsorganen.

Als voorbeeld van het eerste is o.a. te noemen het onderzoek van **ROSNER**, waarbij overtuigend werd bevestigd het ervarings-

feit, dat infectie met gonorrhoe bij hypoplasie der genitaliën in een veel grooter percentage aanleiding geeft tot salpingitis dan bij normaal aangelegde genitaliën.

Als voorbeeld van het tweede kan genoemd worden de beteekenis van asthenie voor het ontstaan van liggingsafwijkingen van de baarmoeder.

Het is mijne bedoeling aan een ander vraagstuk toe te lichten, hoe wellicht, meer dan vroeger gedacht werd, ook hierin de constitutie een rol speelt. D.i. het z.g. vraagstuk der oude eerstbarenden.

In 1917 verscheen een statistische studie van KOUWER over 2600 eerstbarenden, waarbij op duidelijke wijze bleek de invloed van den leeftijd op het verloop van de baring en zwangerschap. Er bleek te staan :

- 1°. een zeer regelmatige vermeerdering van den duur van de baring met het toenemen van de leeftijd, waarop de eerste baring plaats vond ; beginnende van het 24e jaar.
- 2°. hiermede evenwijdig een toename van het percentage tangverlossingen.
- 3°. eveneens een regelmatige toename van het percentage albuminurie-patienten in den groeitijd.
- 4°. een toename van het percentage gevallen eclampsie.

Bij 5915 eerstbarenden uit de Amsterdamsche Vrouwenkliniek vond ik dezelfde uitkomsten. (Demonstratie graphische voorstellingen).

Eene bevredigende verklaring dezer verschijnselen is door „ouderdomsveranderingen” niet te geven.

LEOPOLD MEYER veronderstelt, dat onderscheid gemaakt moet worden tusschen :

- 1°. oude eerstbarenden, die eerst op hoogerem leeftijd gehuwd waren en kort daarop zwanger werden.
- 2°. oude eerstbarenden, die lange jaren steriel gehuwd zijn voor de eerste zwangerschap optreedt.

Deze groep zou een minder ontwikkeld genitaal-apparaat hebben.

Ik meen door nagaan der bovengenoemde gegevens bij 3 groepen van vrouwen, die hun 1e kind kregen respect. tusschen 9 maanden en 1 jaar na de huwelijksdatum ; tusschen 1 en 4 jaar en na 4 jaar een steun voor deze opvatting te kunnen

leveren, al zal uitgebreider onderzoek noodig zijn voor het leveren van het bewijs. (Volgt demonstratie graphische voorstelling), dat een constitutioneele factor hierbij een rol speelt.

Bovendien wordt deze opvatting m.i. nog gesteund door het feit, dat RICHTER en HIESZ bij 26091 eerstbarenden berekenden, dat de vrouwen, die op hoogere leeftijd hun eerste kind kregen, gemiddeld ook op hooger leeftijd de eerste menstruatie hadden gehad.

BOLK heeft onlangs aangetoond, dat in ons land bij het blonde meisje gemiddeld 10 maanden eerder de menstruatie optreedt, dan bij het brunette, en dat dit een rasverschil is. De mogelijkheid bestaat nu m.i. dat wanneer bovengenoemd onderzoek omtrent het verband tusschen leeftijd en baring, op grootere schaal verricht zou worden, hierbij tevens gelet werd op de leeftijd van de eerste menstruatie en bovendien op het feit, of de vrouwen behooren tot het blonde of brunette type, we in deze groepen nog rasverschillen zullen kunnen terugvinden, wat betreft het verloop van baring en zwangerschap.

In verband met den tijd, kan ik u enkele andere voorbeelden van invloed van constitutie op verloskundige en gynaecologische afwijkingen niet geven.

Ik heb alleen er op willen wijzen, dat de constitutie waarschijnlijk ook in het vraagstuk der oude eerstbarenden een rol speelt, en dat deze waarschijnlijk zoo groot is, dat verder onderzoek in deze richting gewenscht is.

Zal uitvoeriger elders gepubliceerd worden.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer **S. T. BOK** over **Ontwikkelingsvragen**.

De natuurbeschouwer ontmoet de ontwikkelingsidee op velerlei terreinen, het zuiverst op het terrein der individueele ontwikkeling, dus o.a. bij de embryologie. Hij krijgt de indruk, dat een ouder embryo een hooger ontwikkelingsgraad bezit dan een jonger van dezelfde diersoort, hij ziet de embryonale vormveranderingen als een ontwikkelingslijn van primitief naar hooger ontwikkeling. Maar ook het eene dier acht hij hooger ontwikkeld dan het andere dier, het eene orgaan hooger dan het andere orgaan. Deze volwassen dieren en organen zijn eindresultaten van embryonale ontwikkelingslijnen. Hoe

voert de eene ontwikkelingslijn tot een hooger ontwikkelingsgraad dan de andere ontwikkelingslijn ?

Een betrekkelijk simpele opvatting zegt : door het verder doortrekken van de primitieve ontwikkelingslijn. Volgens deze opvatting zou een hooger ontwikkeling dus bereikt worden door eerst de stappen te doen, noodig voor het bereiken van een eenvoudige ontwikkelingsgraad, om pas daarna te beginnen aan die stappen, die van die eenvoudige ontwikkelingsgraad naar de hoogere zouden voeren. Dit wordt ook inderdaad vaak waargenomen. De oorspronkelijke richting van de neurieten uit cellen van het ectoderm is vanaf de buitenwereld naar het milieu intérieur van het lichaam toegekeerd, in de neuralebuiswand dus vanaf het lumen naar de pia toe. De neurieten van een primitieve hersenschors (kikker b.v.) stralen dan ook abventriculair uit hun cellen (vanaf de ventrikel in de richting van de pia). Pas in hooger ontwikkelde hersenschorsen treedt het (hoogere) vormkenmerk der abzonale neurietenstraling op (vanaf de lamina zonalis onder de pia naar de ventrikel toe). Wij zien nu bij vele schorsen embryonaal de neuroblasten eerst abventriculaire neurieten vormen, waarvan dan later de straalrichting omkeert : eerst de primitieve stap, daarna de hoogere.

Bij nog hoogere hersenschorsen echter wordt het anders : daar vormen de neuroblasten direct abzonaal gerichte neurieten. Het vormelement der abzonale straling was hier blijkbaar reeds vastgelegd, voordat de neuronen zich differentieerden. Hier werd blijkbaar reeds gewerkt aan een vormelement der neuronen voordat er nog neuronen bestonden, er werd als het ware gewerkt aan het „bouwplan” der neuronen en het hoogere vormelement was opgenomen in dit bouwplanstadium. Het komt hier niet tot stand als een verlengstuk aan de primitieve ontwikkelingslijn, het is hier verwerkt in die lijn : de eerste ontwikkelingswijze kan vormadditie genoemd worden, de tweede vormassimilatie.

Vormassimilatie kan voeren tot hetzelfde eindresultaat als de additie (isomorfe vormassimilatie) en brengt dan de verschijnselen teweeg, bedoeld in sprekers funktieuitstellend beginsel. De vormassimilatie kan echter ook resulteren in een andere vorm (heteromorfe assimilatie). Daarbij wordt door een meestal kleine verandering in het oorspronkelijke bouwplan

bereikt, wat elders als additie slechts door uitgebreide verbouwing tot stand kon komen, meestal met een opvallender en minder fraai functioneerend eindresultaat. Vandaar dat heteromorfe assimilatie vaak voert tot een vorm, die meer lijkt op de oorspronkelijke vorm voor de additie dan er na, die met andere woorden meer lijkt op het embryo dan op de volwassen staat van het minder hoog ontwikkelde analogon. Heteromorfe vormassimilatie kan zodoende leiden tot verschijnselen, bedoeld in de foetalisatietheorie van BOLK.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer **H. BREUKINK** over **De behandeling der Neurosen door middel van een bijzonderen vorm der kathartisch-hypnotische methode.**

Deze methode wijkt af van die van BREUER-FREUD. Ik laat in de hypnose de complexen zonder affect afreageeren, om juist in volmaakt rustigen toestand deze complexen gemakkelijker te laten vertellen, in tegenstelling met hun methode waarbij het afreageeren der complexen gepaard moet gaan met het uiten der gevoelens, die aan de voorstellingen zijn verbonden.

Een tweede verschil tusschen hun en mijn methode is, dat bij de methode BREUER-FREUD vergetelheid voor het medegedeelde wordt gesuggereerd, terwijl ik aan de patienten zeg, dat zij zich alles zullen herinneren en ik hen geruststellende suggesties voor het medegedeelde geef. De bedoeling van mijn behandelingswijze is de betrekking van den patient tot de werkelijkheid te herstellen.

Over de behandeling en de resultaten dezer methode bij degeneratieve psychosen heb ik in het Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde enkele feiten gepubliceerd. Deze methode geeft bij de behandeling der neurosen nog vlugger resultaat. Ik bedoel met de neurosen de hysterie en psychasthenie met hun bijverschijnselen als depressie, betrekkingsvoorstellingen, phobiën, dwangvoorstellingen enz.

Met de hypnose en katharsis is bij de neurosen de reëductie direct verbonden. Ook deze lijdens moeten weer in de maatschappij terug en opnieuw zich daar aan de moeilijkheden aanpassen.

Deze reëductie zou door den arts tegengewerkt worden, indien deze door allerlei voorschriften den patient zijn gevoel

van zelfstandigheid ontnemt en hem tevens zijn ziektegevoel nog langer doet beleven. Elk voorschrift, op welk gebied ook, is dus onjuist. Geen medicijnen, maar evenmin een dagverdeling, of nauwomschreven leefregel. Zoowel geestelijke als lichamelijke rust is verkeerd. De arbeid is noodzakelijk, bij de toemeting van dezen arbeid is elke beperking onjuist en iedere voorzichtigheid kan daarbij op zij worden gezet. Bovendien is het een fout om te denken, dat men de plaats waar de ziekte verschijnselen zijn ontstaan, moet ontvluchten. Integendeel is het zaak de conflicten op te lossen in de omgeving en op de plaats waar zij ontstaan zijn. De oorzaken van de neurosen zijn gelegen in psychische infectie in de jeugd en later optredende emoties. Tegen de erfelijke belasting als voornaamste factor bij het ontstaan der neurosen pleit hunne geneesbaarheid.

De methode is verder differentieel-diagnostisch van groot gewicht bij de hysterische of psychasthenische depressie tegenover de endogene depressie. Dit schijnt in de psychiatrische literatuur nog niet bekend te zijn. Ik wil nog wijzen op patienten die dikwijls aangezien worden voor hysterie of psychasthenie, doch dit niet zijn. Dit zijn zieken met een dubbel ziektebeeld: depressie-hysterie of depressie-psychasthenie. Bij hen kunnen hypnose en suggesties wel vertroostend en opbeurend werken, maar is, door het gelijktijdig aanwezig zijn van de endogene depressie, de genezing alleen van moeder natuur te verwachten.

De heer WEINBERG meent, dat voor de neurosen, vooral voor de lichtere, hypnose, die een wisselvallig hulpmiddel is en bij lang niet alle patienten toe te passen, overbodig is. Het in wakende toestand afreageeren, zooals W. volgens een bepaalde methode doet, geeft zeer goede resultaten en doet de patient zelfvertrouwen terugkrijgen.

De heer BREUKINK zegt geen voorstander te zijn van de FREUD'sche psychoanalyse, die WEINBERG bedoelt en deelt zijne bezwaren daartegen mede.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer **H. DE JONG** (Amsterdam) mede namens den heer **G. SCHALTENBRAND: Over klinische proeven met Bulbocapnine.**

Naar aanleiding van plethysmografische proeven, welke zich ook tot lichamelijke nevenverschijnselen bij katatonen uitstrekten, begon ik in 1921 en '22 onderzoekingen met bulbocapnine. Dit alkaloid, uit de Holwortel, corydalis cava $\{C_{18} H_{13} N (OCH_3) (OH)_3\}$ is chemisch verwant met apomorfine.

Bij proefdieren ingespoten, zou het een typische *katalepsie* veroorzaken. Ik vond echter de bewegingsarmoede, die na de inspuiting optreedt, slechts op *katalepsie* gelijken bij ondersteunde extremiteten. Voor een nader indringen in het wezen der katatonie leek mij het bestudeeren der *bulbocapnine*-werking niet dienstig, maar wel scheen mij de bewegingsarmoede als antagonist werkzaam te moeten kunnen zijn bij pathologisch te veel aan beweging bij tremorziekten als *paralysis agitans* etc., alsmede bij choreatische en athetoïde bewegingen. Kort geformuleerd: *De werking van het bulbocapnine, die men een hypokinetische zou kunnen noemen, zou een nuttige remming kunnen uitoefenen op hyperkinetische toestanden in de kliniek.* Met zeer lage doses beginnend gaf ik nu het alkaloid per os en als injectie aan dergelijke patiënten in de neurologische kliniek in het Binnen-Gasthuis te Amsterdam. Het was inmiddels SCHALTENBRAND gebleken, o.a. door inspuiting bij zich zelf, dat hogere doseeringen tot 200 mgr., goed verdragen kunnen worden. Bij te hooge doseering treedt echter vermoeidheid en vermindering der psychische functies op. Wij zetten de klinische proeven tezamen voort. Enkele resultaten worden nu aan de hand van lantaarnplaatjes medegedeeld en wel: Curven van eenige patiënten met *paralysis agitans* (registreering met pelotte vgl. WIERSMA of directe afleiding van trillende spieren, b.v. van den thenar). Na inspuiting van een *bulbocapnine*-zout wordt de tremorlijn, indien we niet te maken hebben met een patient, die refractair is, heel veel gladder, soms verdwijnt de tremor ook geheel. Verder worden getoond resultaten van contrôle-proeven met physiol. zoutsolutie en $\frac{1}{4}$ uur na HBr-scopolamine. Idem van tremor essentialis, tremor cerebellaris, athetose double en chorea minor. Er blijkt verder overeenkomst te zijn tusschen tremor- en een clonus-dempende werking. Verder bleek ons, na dierproeven, en nadat Dr. IVENS 's avonds *bulbocapnine* kwalitatief in urine terug gevonden had, dat men *bulbocapnine* zonder schade maandenlang toedienen kan. Per os werkt het veel zwakker, ofschoon nog vaak duidelijk in curven zichtbaar. Door registreeren gedurende heele dagen bleken we nu de injecties (welke met gi-arabicum vermengd een verlengde werkingsduur kunnen hebben) te kunnen omgaan op de volgende wijze. De tremor bleek telkens ± 1 dag gedempt te kunnen worden door gelijk-

tijdig toedienen van 200 mgr. in pillen met stearine-zuur omhuld (welke pas in de darm na vele uren vrij komen en dan zeer goed werken) en van 200 mgr. in perlinguale tabletten (voor directe resorptie onder den tong). Bulbocapnine geeft verder geen gewenning geen cumulatie of onttrekkingsverschijnselen. Door dit alles is het bij chronisch toedienen bruikbaar dan het giftige scopolamine. Er zijn echter ook refractaire gevallen. Ten slotte zij nog medegedeeld, dat SCHALTENBRAND bij zijn onderzoekingen in het pharmacol. lab. te Utrecht gevonden heeft, dat Bulbocapnine op verschillende deelen van het centraal zenuwstelsel aangrijpt, maar dat het optreden der „katalepsie” bij proefdieren aan het aanwezig zijn der hersenschors gebonden is.

Alles samen meenen wij het alkaloid bulbocapnine als een bruikbaar geneesmiddel in de therapie der tremorziekten te mogen invoeren.

ONDERAFDEELING VOOR DIERGENEESKUNDE

BESTUUR:

L. DE BLIECK, *Voorzitter.*

W. TEN HOOPEN, *Ondervoorzitter.*

H. A. VERMEULEN, *Secretaris.*

Vergadering op Donderdag 16 April te 9 uur in de Middelbare
Landbouwschool.

De voorzitter opent de vergadering en spreekt over **De bacteriophag van d'Herelle in de Diergeneeskunde.**

Het moet verwondering wekken, dat aan de rol van den bacteriophag in de geneeskunde van menschen en dieren tot nog toe zeer weinig aandacht is geschonken en dit te meer, niettegenstaande d'HERELLE, zooals uit de bevindingen in zijn eerste boek „le bacteriophage et son rôle dans l'immunité” blijkt, een zeer groote beteekenis toekent aan dit micro-organisme voor de bestrijding van infectieziekten, ja zoowel een curatieve als preventieve werking er mede heeft verkregen, welke verbluffend is.

Na het aantoonen van dit lytische agens, dat na het groote werk van PASTEUR als de belangrijkste ontdekking op microbiologisch gebied moet worden beschouwd en de uitvoerige publicatie van d'HERELLE over het wezen, de werking enz. van de door hem als een levend micro-organisme beschouwde bacteriophag, sprak het vanzelf, dat in de eerste plaats de microbiologen zich tot dit probleem moesten aangetrokken gevoelen, juist door het standpunt, dat door d'HERELLE werd ingenomen. Een groot aantal onderzoekingen zijn dan ook spoedig gevolgd, welke voor het meerendeel de resultaten van d'HERELLE controleerden en tot conclusies kwamen, die al of niet van de zijne verschilden. Door de bestudeering van de eigenschappen van den bacteriophag, waaraan na de door

D'HERELLE gevondene nog nieuwe zijn toegevoegd, wilde men de natuur van dit geheimzinnige phaenomeen doorgronden. Ongetwijfeld zijn door deze onderzoekingen eenige interessante zaken aan het licht gebracht, doch tot een beslissend oordeel over het al of niet levend zijn van dit lytische agens is men nog niet gekomen.

Dit wordt bevestigd door de meening van HUGO PREISZ, die in zijn monographie „die Bacteriophagie” (1925) zegt : *Überhaupt drehen sich die Bestrebungen, die Beschaffenheit des bacteriophagen Agens zu erkennen, um die Frage, ob letzteres sich vermehrt, oder ob es vermehrt wird ; in ersterem Fall wäre es ein Lebewesen, im letzterem ein Erzeugnis der Bacterienzelle. Keine der beiden Möglichkeiten hat der Zeit stichhaltige Beweise für sich*”.

Afgezien van dit wetenschappelijk interessante vraagstuk, had het bacteriophag onderzoek voor mij in het bijzonder aantrekking wegens de enorm gunstige resultaten, welke D'HERELLE er mede heeft verkregen bij de genezing en voorkoming van infectieziekten ; de rol van dit organisme (ik zal dit zoo blijven noemen in navolging van D'HERELLE) in de therapie en immuniteit. Ik merkte reeds op, dat het merkwaardig is, dat in deze richting nog zoo weinigen de bevindingen van D'HERELLE aan eigen onderzoek hebben getoetst. Misschien zijn de ongunstige resultaten, die de eerste onderzoekers hebben verkregen hiervan de oorzaak.

De dierziekten leenen zich bij uitstek om tot klaarheid in dezen te geraken. Hier ligt dus voor den dierenarts-onderzoeker een prachtig veld braak en wij zien dan ook den laatsten tijd zoowel van Deutsche als Hollandsche zijde, eenige actie op dit terrein. Ik zelf vond daartoe in het bijzonder gelegenheid bij de bestudeering van de z.g. pulloruminfectie der jonge kuikens en de Klein'sche ziekte der kippen. De bacterieziekten door D'HERELLE in deze richting onderzocht zijn bij den mensch : *Bacillaire dysenterie, B.-coli infecties, typhus en para-typhus, pest ;*

Bij de dieren : *kippentyphus* (Klein'sche ziekte) *Barbone* (haemorrhagische septicaemie der buffels).

Na 1922 zijn door D'HERELLE en andere onderzoekers nog andere ziekten bestudeerd met betrekking tot een therapeutisch effect door den bacteriophag (zie 2e boek van D'HERELLE

„Les Defenses de l'organisme", 1924) n.l. *staphylococceen infecties* (GRATIA, BRUYNOGHE en MAISIN, HAUDUROY) *Streptococceen infecties* (Mc. KINLY)

Op veterinair gebied zijn eveneens enkele te noemen n.l. *Paratyphus van het varken* (MIESSNER en BAARS), *Vlekziekte* (MIESSNER en BAARS), *Mond- en Klauwzeer* (MEIJER), *Runderpest*. De beide laatste onderzoekingen kan men eigenlijk moeilijk rekenen tot de studie der bacteriophagie, daar deze ziekten worden veroorzaakt door filtreerbare virus, waarvan nog in geen geval vast staat, dat zij tot bacteriën gerekend kunnen worden.

Ik zal mij ter bekorting geheel beperken tot de onderzoekingen, dierziekten betreffende en beginnen met een kort overzicht te geven van de resultaten van D'HERELLE en van de onderzoekers, die het spoor van D'HERELLE hebben gevolgd. *Klein'sche ziekte* (kippentyphus) veroorzaakt door *B. gallinarum* en verwante bacteriën.

Bij deze ziekte is de curatieve en preventieve werking het best door experimenten in het laboratorium en in de practijk nagegaan.

D'HERELLE heeft hoofdzakelijk te maken gehad met de Kleinsche ziekte (infectieus darmlijden der volwassen kippen), terwijl in enkele gevallen Pulloruminfecties bij volwassen kippen voorkwamen.

Uit een groot aantal onderzoekingen, die ik de laatste jaren verrichte, stel ik mij op het standpunt, dat klinisch en epidemiologisch onderscheid moet gemaakt worden tusschen deze twee ziekten.

De pulloruminfectie is bij uitstek de infectieuze enteritis der zeer jonge kuikens, terwijl enkele chronische gevallen, bij voorkeur als ovariumlijden bij oudere kippen voorkomen. Het is hier niet de gelegenheid daarop verder in te gaan. D'HERELLE toonde aan, dat de bacteriophagaag voor *B. gallinarum* niet altijd op de verwante soorten werkzaam is.

Verder was bij kippen, die stierven (de overgrootste meerderheid) nimmer een virulente bacteriophagaag voor *B. gallinarum* aanwezig, wel voor andere bacterien der coli-typhusgroep. Daarentegen bij de dieren, die herstelden hield de vermeerdering der virulentie van den bacteriophagaag voor *B. gallinarum* gelijken tred met het verbeteren van den algemeenen toestand van het dier. Hij zegt, het ontstaan in het zieke dier van een

virulente bacteriophagaag is de *sina qua non* voor het herstel.

Verder vond D'HERELLE, dat de bacteriophagaag van dier op dier overgaat als een *contagium* en zodoende de epizootie tot staan brengt.

Door contact met den bacteriophagaag hadden bacteriophagaag-vrije kippen in 2—3 dagen dit lytische agens.

Hij komt met betrekking tot deze bacterieele ziekte tot de conclusie, dat bij alle kippen, gezond of ziek, in een streek, die besmet is of vrij van besmetting, een bacteriophagaag voorkomt, welke echter tegenover de *Bac. gallinarum* niet altijd virulent is. Dit laatste is alleen het geval in een besmette omgeving, waar de bacteriophagaag de gelegenheid heeft gehad door symbiose met bedoelde bacteriën zijn eigen werkzaamheid te vermeerderen.

Dieren, die zulk een virulente bacteriophagaag in hun darmen herbergen, zijn immuun (exogene of heterogene immuniteit), zoolang bacteriën worden toegevoerd. Zijn deze bacteriën echter z.g. resistent voor den bacteriophagaag geworden, dan gaat de virulentie van den bacteriophagaag achteruit en wordt het dier weer gevoelig.

Ook de reactie in de darmen, de voeding, voedingsstoornissen zijn van invloed op de virulentie van den bacteriophagaag (in culturen is dit aangetoond).

Een latente virulentie van den bacteriophagaag blijft echter bestaan, welke kan toenemen zoodra de omstandigheden (toevoer van niet resistente bacteriën) beter worden.

Het verloop der epizootie hangt samen met deze wisselingen in virulentie van den bacteriophagaag. Krijgt de bacterie gelegenheid resistent tegenover den bacteriophagaag te worden, dan ontstaat snelle verspreiding der ziekte en groote sterfte. Zoodra echter de bacteriophagaag het wint en deze i oog virulent wordt, worden de andere dieren daarmee ook besmet en de ziekte komt tot stilstand; dikwijls niet voor langen tijd; de recidiven laten zich verklaren, door de vermindering der virulentie van den bacteriophagaag, tenzij tevens voldoende endogene (homogene) immuniteit is gevormd. Deze endogene immuniteit zou berusten op de antilichamenvorming door de opgeloste bacterie-producten.

Deze feiten zijn door D'HERELLE op goede experimenten gegrond.

Het is duidelijk, dat deze bevindingen bij het verloop der

spontane ziekte en epizootie aanleiding waren te trachten in de practijk de curatieve en preventieve werking van den bacteriophagaag te benutten.

De door D'HERELLE gebruikte bacteriophagaag welke hoog virulent was (+ + + +) voor *B. gallinarum* was dit voor alle Amerikaansche en Fransche stammen en *B. Jeffersoni*; minder virulent voor *B. pullorum* A (+ +), *B. pullorum* B (+) en avirulent voor *B. pfaffi* (O) en *B. rettgeri* (O).

Van een andere streek geïsoleerde bacteriophagaag was alleen voor *B. Pfaffi* virulent.

Voor practische doeleinden worden verschillende bacteriophagen gemengd.

D'HERELLE spoot 0.5 cc. subcutaan in ; locale of algemeene reactie ontstaat niet.

Ook per os kan de toediening geschieden, doch subcutaan is het effect beter.

De doseering kan volgens D'HERELLE veel minder genomen worden.

In totaal zijn door D'HERELLE 25 verschillende koppels (2100 dieren) tijdens een uitgebreide epizootie met bacteriophagaag behandeld. In deze koppels was gedurende de laatste 14 dagen 20—25 % gestorven. Direct na de behandeling, zoowel van de zieke als de gezonde dieren, zou de ziekte zijn opgehouden, terwijl in nabij zijnde onbehandelde koppels de ziekte doorging. Van 100 reeds zieke en zelfs ernstig zieke kippen herstelden er 95.

Dit zijn in het kort de schitterende resultaten van D'HERELLE bij Klein'sche ziekte.

De bevindingen bij *Barbone*, welke naast de exogene immuniteit vooral het ontstaan der endogene immuniteit beoogen en welke tegenover tot nog toe op andere wijze van immunisatie bereikte resultaten, aan het ongelooflijke grenzen, worden hier kortheidshalve niet vermeld (in de voordracht uitvoerig besproken).

De resultaten van D'HERELLE zijn bij beide genoemde ziekten nog door niemand gecontroleerd.

Wel is dit geschied voor ziekten bij den mensch, als typhus, dysenterie, paratyphus, waarbij de meest tegengestelde resultaten zijn verkregen. In ons land is o.a. door HERDERSCHEE en WOLFF geen succes bij typhus verkregen.

Bij staphylococceninfecties kregen de meeste onderzoekers wel goede resultaten, zij zijn het eerst verricht door BRUYNOGHE en MAISIN.

Op diergeneeskundig gebied zijn het uitsluitend MIESSNER en BAARS geweest, die onderzoekingen hebben verricht. Wel is o.a. door KORNHERR gezocht naar bacteriophaat bij runderen tegen abortusbacillen, coli e.a., doch zonder succes.

MIESSNER en BAARS hebben gewerkt met een bacteriophaat voor *B. paratyphi suis*.

De resultaten bij muizen waren negatief; bij 3 zieke biggen „fraglich”.

Verder vonden deze twee onderzoekers een virulente bacteriophaat voor den *vlekziektebacil* van het varken; deze was zeer stam-specifiek. Tegenover infecties bij muizen zagen zij geen werking; aan mijn instituut is door den dierenarts KRAMER dit onderzoek op muizen herhaald, hij kreeg dezelfde negatieve resultaten.

MIESSNER en BAARS willen deze resultaten verklaren, door aan te nemen dat de bacteriën door colloïden in het lichaam beschut worden tegen den bacteriophaat; een experiment brengt hiervoor bewijzen bij.

Aan mijn Instituut zijn onderzoekingen betreffende bacteriophaatwerking bij Klein'sche ziekte en pulloruminfectie verricht, welke ten deele de resultaten van D'HERELLE bevestigen. Door mij is geïsoleerd een bacteriophaat (N°. 1), virulent voor alle stammen van *B. Pullorum A* (+ + +), welke op *B. gallinarum* en *B. pullorum B* (0) niet werkt).

Verder een bacteriophaat (N°. 2), virulent voor *B. pullorum B.* (+ + +) en *B. pullorum A* (+ + +) en *B. gallinarum* (+ + +) en wel voor alle stammen.

Door KRAMER is in mijn Instituut nagegaan de aanwezigheid en virulentie van den bacteriophaat in het verloop der infectie bij experimenteele en spontane infectie van *B. gallinarum*.

Hij komt tot de conclusie, dat de virulentie van den bacteriophaat op en neer gaat met de symptomen der ziekte, voornamelijk met de diarrhee.

Verder zijn proeven genomen om na te gaan de werking van den bacteriophaat bij experimenteele infecties met *B. pullorum* bij kuikens van 1 tot 8 dagen oud. Hoogstens kon worden geconstateerd, dat de bacteriophaat het ziekteproces ver-

traagde; de dood trad later in. Bij spontane ziekte der kuikens waren de resultaten iets gunstiger; meestal echter komt men te laat met de toediening van den bacteriophagaag.

Merkwaardig werkte de bacteriophagaag N^o. 2 ook sterk op *B. abortus equi* en *B. typhi murium*. Bij experimenteele infecties met deze bacillen kon echter geen werking van den bacteriophagaag worden geconstateerd.

Ten slotte is in 21 gevallen van Klein'sche ziekte in de practijk de bacteriophagaag aangewend, n.l. subcutaan in doseringen van 0.1—1 cM. per kip. In 1 geval is de ziekte direct blijvend opgehouden, in 4 gevallen echter kwam na \pm 14 dagen recidive, waarbij door een tweede inspuiting in 2 gevallen blijvend herstel is verkregen.

In enkele gevallen is gebleken, dat de bacteriophagaaginjecties beter resultaat gaven dan seruminjecties in denzelfden koppel. Het wil mij voorkomen op grond van genoemde onderzoeken, dat principieel de bacteriophagaag d'HERELLE een groote rol speelt in het verloop der infectie en der immuniteit; echter zullen verder onderzoeken, in het bijzonder bij spontane infecties, moeten worden verricht.

A priori is niet te zeggen op grond van laboratorium-experimenten, dat de bacteriophagaag bij spontane ziektegevallen geen curatieve of preventieve waarde bezit.

Discussie:

TEN SANDE. Is het uwe meening, dat bij de mond- en klauwzeerexperimenten van MEIER er eigenlijk geen sprake kan zijn van een bacteriophagaag? Zijn deze experimenten naar uw oordeel te empirisch of moeten zij, al dan niet met steun van de regeering worden vastgezet?

DE BLIECK. Ik ben van meening, dat bij de experimenten van MEIER niet van een bacteriophagaag gesproken kan worden, zolang niet vaststaat, dat het mond- en klauwzeervirus een bacterie is; de bevindingen van FROSCH en DAHMEN, die de oorzaak zouden hebben gekweekt (*Loeffleria Nevermanni*), kunnen ons misschien verder brengen.

HEKMA. Is de phagocytose-bevorderende werking van het bacteriophagaag-lysine een algemeene werking of is ze specifiek voor de bacterie, waarvoor de bacteriophagaag virulent is?

DE BLIECK. Een gedeeltelijke algemeene opsonische werking moet eraan worden toegekend, doch het sterkst zal deze werking tot uiting komen voor die bacterie, waartegenover de bacteriophagaag sterk virulent is.

De voorzitter geeft nu het woord aan den heer A. DIEMONT Jr. (Nijmegen) over **Electrometrisch Vleeschonderzoek**.

Het onderzoek bestaat uit de bepaling van den weerstand

tegenover den electrischen stroom en een bestudeering van de verschijnselen, die zich daarbij voordoen, niet zoozeer om deze te verklaren dan wel om te trachten uit die verschijnselen nuttige conclusies voor de vleeschkeuring te trekken.

Wanneer men den weerstand tracht te bepalen van levend weefsel, waarbij van wisselstroom gebruik wordt gemaakt, dan kan men op den meetdraad geen scherp minimum vinden, de telefoon blijft geluid geven. Dit onscherpe minimum moet worden toegeschreven aan een phase-verschuiving, die teweeg gebracht wordt door de electromotorische tegenkrachten, die zich gedurende de doorstrooming ontwikkelen en polarisatie genoemd worden. Deze phaseverschuiving wordt gecompenseerd door, in serie met het weefsel, een variabele zelfinductie spoel in te schakelen, men krijgt dan een scherp minimum.

Het vleesch i.c. dus een stukje spier wordt op een bepaalde wijze uitgesneden en tusschen twee onpolariseerbare elektroden, waartegen nog een paar schijfjes filtreerpapier, die in Ringer vloeistof gedrenkt zijn zich bevinden, in den stroomkring opgenomen. Het praeparaat bevindt zich in een glazen buis en wordt in een waterbad bij constante temperatuur onderzocht. De temperatuur heeft grooten invloed op weerstand en polarisatie, beide verminderen er door, maar niet precies in dezelfde verhouding. Door de filtreerpapierschijfjes in verschillende electrolyten te drenken, kan men de permeabiliteit van het weefsel voor verschillende ionen bestudeeren.

Wanneer men het verse weefsel in de gelegenheid stelt om uit deze filtreerpapier schijfjes vloeistof op te nemen, dan vermeerdert de weerstand en de polarisatie. Dit moet in nauw verband staan met de physiologische toestand van de cellen en hunne membranen. Nadere onderzoekingen hierover leveren misschien een onderscheid tusschen normaal en ziek weefsel. Wat de verkregen resultaten betreft, moet ik eerst mededeelen, dat het verloop van weerstand en polarisatie in normaal vleesch op verschillende tijdstippen na den dood moest worden nagegaan, aangezien hiervan niets bekend was. Hierbij werden steeds zooveel mogelijk constanten in het onderzoek betrokken, zooals temperatuur, grootte van het praeparaat en duur na de slachting. De uitkomsten liepen zeer uiteen, ook voor een serie praeparaten, die denzelfden tijd na de slachting onderzocht werden. Bij alle vleesch, zelfs bij vleesch, dat gedurende

twee maanden in het koelhuis bewaard was, kon polarisatie worden aangetoond.

Het Argentijnsche bevroren vleesch bezit geen polarisatie of in zeer geringe mate. Of hier feitelijk polarisatie of electrostatische capaciteit aanwezig is, moet nog worden uitgemaakt.

In alle gevallen, waarbij ik bij bevroren vleesch een phaseverschuiving heb kunnen constateeren was deze toch zoo gering, dat het bij grootere stukken vleesch zonder eenigen twijfel mogelijk is om langs electrometrischen weg, dit vleesch van versch vleesch te onderscheiden. Deze conclusie heeft men tot op heden uit geen enkele andere methode van onderzoek met zoo groote zekerheid kunnen trekken.

Voor verdere bijzonderheden verwijs ik naar mijn proefschrift, waarin dit onderzoek uitvoerig beschreven is.

Discussie :

DE GRAAF. Met uwe onderzoekingsmethoden geeft u hier alleen de verschillen in weerstand en polarisatie-eigenschappen aan tusschen versch en bevroren vleesch. Heeft u dergelijke verschillen óók gevonden bij verschil in deugdelijkheid : bij bedorven vleesch, bij morphologische of pathologische veranderingen ? Bij de beoordeeling van noodslachtingen zou dit van groot belang zijn.

DIEMONT. Tot dusver is door mij alleen bij bevroren vleesch door electrometrisch onderzoek een vermindering in weerstand en polarisatie aangetroffen ; zeer zeker ligt het in de bedoeling dit onderzoek uit te strekken en na te gaan of ook pathologisch veranderd vleesch op deze wijze reageert. Er moest echter eerst een basis gevormd worden alvorens verder te kunnen werken. Voor pathologische toestanden zijn waarschijnlijk de absorptieverschijnselen, die in direct verband staan met de physiologische toestanden van meer belang ; zij zijn electrometrisch zeer duidelijk te „meten”.

VAN OYEN. Tot dusvor konden de tegenstanders van invoer van bevroren vleesch wijzen op de moeilijkheid bevroren vleesch ten allen tijde te kunnen onderscheiden van versch vleesch. Dit vraagstuk is thans opgelost en ik meen, dat den heer DIEMONT daarvoor een woord van hulde toekomt.

De voorzitter dankt den spreker voor zijn voordracht en geeft nu het woord aan den heer **A. KLARENBECK** (Utrecht) voor zijn voordracht over **Röntgendiagnostiek bij huisdieren.**

De Röntgendiagnostiek bij dieren stuit op eigenaardige moeilijkheden, die voortvloeien uit de spontane beweeglijkheid van het object, waardoor absolute rust nooit van te voren kan worden gewaarborgd, verder uit de physiologische beweging als de ademhaling, die op commando niet kan worden stopgezet ; uit den skeletbouw van het dierlichaam, waar-

door een groot aantal foto's van de extremitéedeelen, tevens — noodgedwongen — rompfoto's worden ; ten slotte uit de — bij de grootere huisdieren — aanzienlijke massa weeke deelen van den romp en de noodzakelijkheid om meestentijds rompfoto's of doorlichtingen bilateraal (d.w.z. voor thoraxfoto's : door beide longen gelijktijdig) te moeten nemen.

Het gebied der dierpathologie, waarop van Röntgendiagnostiek practisch nut kan worden verwacht is daardoor beperkt. De tijd is nog niet daar, dat de techniek een practische toepassing bij de diagnostiek van interne ziekten bij groote huisdieren toelaat. Hoogstens kan eenig nuttig effect worden verwacht van diagnostiek van kreupelheden van paard en rund. Voor het kleine huisdier is de röntgendiagnostiek een machtig klinisch hulpmiddel, zoowel bij tal van inwendige ziekten als bij ziekten, veroorzaakt door trauma of door vreemde lichamen. Het zwaartepunt der practische röntgendiagnostiek bij het kleine huisdier — voornamelijk hond en kat — is gelegen in de dagelijks terugkeerende gevallen der traumata (fractuur, contusie, luxatie, fissuur) en in het evenzoo vaak differentieeren van in het lichaam geraakte — deels ingeslikte — vreemde voorwerpen, naald, vischhaak, steenen, hoedenpen, kogels, waardoor diagnose, prognose en therapie beter kunnen worden omljnd. Een groot aantal geexposeerde en klinisch verklaarde foto's, vervaardigd in de kliniek voor kleine huisdieren te Utrecht toont het nut der toepassing duidelijk aan. De röntgendiagnostiek der inwendige organen is bij deze dieren zeer wel mogelijk ; meestentijds zal de waarde van het zuiver wetenschappelijk onderzoek zwaarder wegen op dit gebied, dan het practisch nuttig effect, omdat met eenvoudiger klinische methoden de diagnose kan worden gesteld. Voor exploitatie in eigen beheer zijn de aanschaffingskosten van een röntgenapparaat te hoog. Waar de gelegenheid voor röntgenonderzoek (röntgenoloog, sanatorium, ziekenhuis) openstaat, mag de moderne dierenarts niet nalaten dit onmisbare diagnostische hulpmiddel ook zoo mogelijk ten dienste zijner patiënten te doen stellen. Voor de naaste toekomst zal in de centra een nauwe samenwerking van dierenarts en röntgenoloog gewenscht en mogelijk zijn.

De voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering en verleent

het woord aan den heer **E. A. R. F. BAUDET** voor zijn **Bijdrage tot de kennis van de ontwikkeling van *Ascaris equorum***.

Van de ontwikkeling der Ascariden in het lichaam van den gastheer is in de laatste jaren een uitgebreide studie gemaakt.

STEWART is de eerste geweest, die zich met dit onderwerp heeft bezig gehouden. Zijn resultaten zijn in een reeks van publicatiën over de jaren 1916—1921 neergelegd. Na hem volgden tal van anderen, die de experimenten van STEWART bevestigden en daaraan nieuwe vondsten toevoegden. De ontwikkelingsgang, zooals deze van verschillende Ascariden bekend is geworden, is als volgt. De embryonen komen na de opname van het ei hieruit vrij, zij dringen den wand van den dunnen darm binnen en komen nu via de Vena Porta in den lever. Vandaar gaan zij met den bloedstroom naar het hart en komen nu grootendeels in de longen. Van uit de longen kruipen de larven op langs de luchtpijp en gaan dan via de keel over in den slokdarm, waarna zij ten slotte in den dunnen darm terecht komen om zich tot volwassen parasiet te ontwikkelen. Enkele larven kunnen met de groote circulatie in verschillende organen terecht komen; blijven zij daar steken dan sterven zij af; indien zij het orgaan passeeren, dan kunnen zij ten slotte toch met den bloedstroom in den darm terecht komen en zich tot volwassen parasieten ontwikkelen.

Bij het paard waren afgezien van een korte mededeeling van BERTHA L. DANHEIM, betreffende experimenten bij kleine proefdieren, welke mededeeling mij in den tijd, dat ik mijn proeven verrichtte bereikte, nog geen nadere gegevens bekend. Om meer zekerheid dienaangaande te verkrijgen, werden een aantal infectieproeven ingesteld. De ascariseieren welke hiervoor gebruikt werden, waren verzameld uit paarden-faeces volgens de glycerinemethode van VAJDA of uit de uterus van volwassen exemplaren van *A. equorum*.

Geëxperimenteerd werd bij muizen, caviae en paarden. In het kort komen de resultaten hierop neer:

1. De infectieweg van de larven van *Ascaris equorum* komt overeen met dien, welke voor *Ascaris lumbricoïdes* is vastgesteld.
2. In tegenstelling met het experiment van KOINO met larven van *Ascaris lumbricoïdes* genomen bij zichzelf, verliep het proces in de longen bij een proefveulen met

larven van *A. equorum* zonder temperatuursverhooging en zonder ernstige ziekteverschijnselen.

3. Het beweeglijk zijn van de embryonen in het ei waarborgt nog niet het infectievermogen van het embryo. Verschillende oorzaken koude, inwerking van glycerine kunnen de embryonen zoodanig beïnvloeden, dat zij levend en goed beweeglijk blijven, doch niet meer in staat zijn te infecteeren.
4. Oudere paarden kunnen immuun zijn voor een *Ascaris* infectie. Rijpe eieren van *Ascaris equorum*, waarvan het infectie-vermogen bij een cavia was vastgesteld, hadden, in groote hoeveelheid toegediend bij een 12-jarig paard, geen long- of darminfectie tengevolge.

Een meer uitvoerige mededeeling van deze onderzoeken is verschenen in het Tijdschrift voor Diergeneeskunde.

Discussie :

VERMEULEN. Heeft u het veulen, waarmee u heeft geëxperimenteerd, te voren onderzocht en ascaris-vrij bevonden?

BAUDET. Ja.

ANEMA. Welke wormkuur past u toe?

BAUDET. Tetrachloorkoolstof, met de maagsonde ingegeven; eenig water nagieten. voorkomt, bij het terugtrekken der sonde, plaatselijke inwerking. Jonge dieren ondervinden hiervan geen enkel bezwaar, ook al gaat men boven de medicinale dosis uit; bij volwassen dieren komen wel eens voorbijgaande digestiestoornissen voor.

ANEMA. Eenmaal zag ik na toedienen van tetrachloorkoolstof bij een veulen digestiestoornissen en eenmaal een oedemateuse zwelling aan het hoofd.

BAUDET. Dergelijke verschijnselen zag ik nooit. Bij een 12-tal veulens werd tetrachloorkoolstof ingegeven, bij de meesten zelfs 3—10 maal de medicinale dosis, zonder dat eenige stoornissen optraden.

Na den spreker gedankt te hebben, geeft de voorzitter het woord aan den heer **W. TEN HOOPEN** (Groningen) voor zijne mededeeling over **Melkziekte bij rund en schaa**p.

De melkziekte bij de koe en het schaa

waarbij die van de geit en het varken zouden kunnen aansluiten, neemt een eigenaardige plaats in, in de rij der huisdierziekten.

Naam der ziekte. De officieele benaming: Paraplegia puerperalis, ook wel Paresis puerpuralis, is even onjuist als de meest gebruikelijke Nederlandsche naam Kalfziekte. Van de verschillende benamingen, als kalfziekte, moerziekte, melk-

opslag, melkroos, aan de melk, melkziekte, lijkt mij de laatste de beste. Voor paraplegia puerperalis zou ik prefereeren Agalactia paralytica.

De melkziekte neemt daarom zulk eene eigenaardige plaats in onder de veeziekten, omdat, niettegenstaande zij veelvuldig en algemeen verspreid onder de cultuurrassen voorkomt en er eene haast feillooze therapie tegen bestaat, die de sterfte van meer dan 50 % terugbracht op minder dan 1 %, wij omtrent het wezen der ziekte nog steeds in het duister tasten.

Symptomen bij het rund. Het aangeven van een standaardbeeld, een symptomencomplex, dat differentieel diagnostisch den clinicus, die behoorlijk weet waar te nemen, zou behoeden voor misslagen, is niet doenlijk, zooals trouwens bij meerder ziekten, waarbij het centraal zenuwstelsel is betrokken, het geval is.

De beschrijvingen loopen vrij sterk uiteen; ieder vestigt de aandacht op en kent de meeste waarde toe aan die verschijnselen, die de door hem verkondigde of gehuldigde theorie plausibel maken. De ziekte treedt op in het voorbereidingsstadium bij hoogdrachtige dieren, bij versch gekalfde koeien, en tijdens de lactatie-periode, uitsluitend bij goede melktypen, 't meest op 4—7 jarigen leeftijd. Het meest op den voorgrond treden: slap worden van den uier, sterk verminderde melksecretie, wijziging in de samenstelling der melk, verlamningsverschijnselen, vertraagde ademhaling, steunen bij expiratie. De temperatuur wisselt van beneden 37° tot 41°. C. Pols zwak, hartswerking eveneens, frequentie gewoonlijk iets versneld.

Bij het schaap. Bij het schaap ontstaat de ziekte in het groote meerendeel der gevallen in aansluiting aan het spenen der lammeren, dus ongeveer 6 weken na den partus, en wel binnen 24 uur, nadat de lammeren zijn gespeend. Symptomen als bij het rund; de temperatuur is echter steeds normaal of subnormaal, terwijl excitatie verschijnselen, bij de koe nog al eens waargenomen, — dat zijn de gevallen met hoge temperaturen — door mij nimmer werden gezien.

Therapie. SCHMIDT-KOLDING komt de eer toe, de thans algemeen toegepaste, afdoende therapie te hebben ingevoerd. Aanvankelijk bestond deze zooals bekend, in het infundeeren eener joodkaliumoplossing in de uierkwartieren, waarbij tevens

lucht werd ingevoerd, gevolgd door massage van den uier. Spoedig bleek, dat met luchtinsufflatie kon worden volstaan. Herstel treedt snel in, bijna steeds binnen 12 uur. Bij het schaap reeds na enkele uren.

Aetiologie. Over de aetiologie is men het nog niet eens. Er zijn tal van theorieën verkondigd, bij tientallen. De meest bekende zijn die van FRANK, HARMS, KREUTZER, GILLEBEAU en HESS, NOCARD, THOMASSEN, ZEHL, HURLIMANN, VAN DE VELDE, KNUSEL, SCHMIDT-MUHLHEIM, ALBRECHT en OSTER-TAG, KAISER, EBER, SCHMIDT-KOLDING, OTTE, SEITTER, POMAYER en OTTO MENIG.

Oorzakelijk zijn ze in te deelen in de volgende groepen :

1. Hersenanaemie door mechanische oorzaken.
2. Intoxicaties van infectieusen aard.
3. Intoxicaties door auto-toxinen.
4. Primaire hartzwakte.
5. Te kort aan alkaliën in de weefselvochten (decalcificatie).

POMAYER heeft door macro- en microscopisch histologisch onderzoek de kennis over deze ziekte zeer verrijkt, zijn eigen theorie der primaire hartzwakte lijdt echter schipbreuk op de melkziekte van het schaap.

Interessant zijn de proeven van den Amerikaan MENIG. Afdoende zijn echter ook deze niet. Naar mijne meening is de oplossing te vinden door proeven bij het schaap. Toetst men de verschillende theorieën aan de melkziekte van het schaap, dan blijft er alleen ruimte over voor auto-intoxicatie, waarbij de melkklier eene rol moet spelen. De residuen van het biochemisch proces, dat daar plaats heeft en welke residuen worden afgevoerd door de bloed- of door de lymphvaten, moeten de toxinen of toxigenen bevatten. Het zal dus zaak zijn, met dat bloed of die lympe intraveneuse infecties te doen bij kleine vrouwelijke proefdieren, beter wellicht nog bij goede melkschapen in het begin der lactatieperiode. Ook met extracten van melkklierweefsel van zieke schapen zouden inspuitingen kunnen worden beproefd.

Leveren deze proeven een positief resultaat op, dan zal nader zijn te onderzoeken, welke invloed de luchtinsufflatie op het ziekteproces heeft.

Het schaap leent zich voor deze proeven zooveel beter dan de koe, omdat het veel minder kostbaar is, omdat men op

vooraf aan te geven dagen op bepaalde plaatsen over eenige zieke dieren zal kunnen beschikken, die men gemakkelijk zal kunnen transporteeren naar een geschikt laboratorium.

De lammermarkten zijn aanstaande, het materiaal komt ter beschikking.

Discussie.

ANEMA. Eenmaal zag ik kalfziekte optreden bij een koe lijdende aan een indigestie en twee gevallen heb ik waargenomen, waarbij kalfziekte optrad na een bronsperiode.

TEN HOOPEN. Wanneer kalfziekte (melkziekte) is eene functiestoornis van den uier, is het niet onaannemelijk, dat een koe tegelijkertijd eens indigestie of een andere afwijking vertoont.

Melkziekte treedt herhaaldelijk op na de brons. Bij de bronsperiode is de samenstelling van de melk gewijzigd. Dit zou pleiten voor de theorie, dat melkziekte is een functiestoornis van den uier.

DE GRAAF. De heer **TEN HOOPEN** heeft niets vermeld van de pathologische anatomie der kalfziekte. Ik heb bij sectie nooit typische afwijkingen gevonden. Heeft u op dit gebied ook andere ervaring?

TEN HOOPEN. Typische afwijkingen zijn er niet. **POMAYER** heeft veel secties gedaan en vond alleen degeneratie van de hartspeer, ook nog al vaak teleangectasien in de lever, die hij verklaart uit de zwakke hartswerking. Hij stelde vast, dat noch hersenanaemie, noch uierhyperaemie bestond. Juist op grond zijner sectiebevinding komt **POMAYER** tot zijn theorie, dat melkziekte primair hartzwakte zou zijn.

DE GRAAF. Teliengiectasien in de lever kan ik niet in oorzakelijk verband met kalfziekte zien. Ik zag ze bij overigens volkomen normale koeien, zelfs bij stieren.

TEN HOOPEN. Ik geloof dat ook niet. 't Past echter in de theorie van **POMAYER** en daarom vestigt deze er de aandacht op.

VENEMA. Komt bij het schaap alléén melkziekte voor, wanneer de lammeren gespeend worden? Hoe moet de werking van de luchtinsufflatie verklaard worden: mechanisch of chemisch?

TEN HOOPEN. Een enkele maal ziet men de ziekte bij schapen ook dadelijk na den partus. Deze week deelde collega **HUIZINGA** mij nog zoo'n geval mee bij een Oost-Friesch melkschaap.

M.i. werkt de luchtinsufflatie zuiver mechanisch. De uierfunctie wordt stop gezet. Na luchtinsufflatie duurt het eenige dagen voordat de melksecretie weer normaal is. De proeven van **MENIG**, die melkziekte genas door klemmen te zetten op de uierarteriën, wijzen daar ook op.

TOMAN. Ik verzoek vriendelijk toezending van materiaal voor onderzoek. Adres: Physiologisch Laboratorium, Veeartsenijkundige Hoogeschool, Utrecht.

TEN HOOPEN. Ik zeg u hiervoor gaarne mijn medewerking toe.

De voorzitter dankt den spreker. Hij geeft nu het woord aan den heer **A. VEENBAAS** (Leeuwarden) voor zijn voordracht over **De waarde van de**

oogreactie door middel van indruppelen met tuberculine in den bindvlieszak, voor de onderkenning en de bestrijding van tuberculose onder rundvee.

Gedurende de laatste 20 jaren is in Friesland door verschillende veehouders de strijd tegen de tuberculose onder het rundvee aangebonden. Oorspronkelijk gebeurde het onderzoek door middel van onderhuidsche inspuiting van een halve gram tuberculine, gevolgd door temperatuuropname als regel na 8, 10, 12, 15, 18 uren, bij zeer nauwgezette controle alle twee uren na de inspuiting tot 24 uren toe.

Als groote bezwaren werden ondervonden :

1. het zeer veel tijd kostende onderzoek ;
2. het somtijds zeer vele maanden lang onder invloed blijven van een vorige inspuiting (doping), waardoor een vroeger positief reagerend dier geen reactie vertoonde bij een volgende bewerking ;
3. het vrij ernstige verschijnsel van de haardreacties, welke den tuberculosebestrijder niet passen in zooverre, dat tijdelijk smetstofbronnen schijnen te ontstaan.

Om die redenen werd uitgezien naar een meer eenvoudiger methode van onderzoek, waarbij alleen locale verschijnselen optreden. Sedert 1920 passen we de tuberculinatie in den bindvlieszak met sensibilisatie toe, welke methode ons ten volle bevredigt, behoudens de gebreken aan elke tuberculinatie verbonden, dat n.m. niet alle tuberculeuse dieren reactie vertoonen. Ook is het niet altijd mogelijk gebleken, na den dood tuberculeuse afwijkingen te constateeren bij de gebruikelijke methode van onderzoek, wat echter gemakkelijk aan de onvolmaaktheid van het onderzoek te wijten kan zijn.

In den laatsten tijd is door Dr. BEYERS het bezwaar geopperd, dat herhaaldelijk met tuberculine ingespoten dieren, zonder reactie te vertoonen, op oogdruppeling zouden reageren. Ik was in de gelegenheid 160 stallen vee, vroeger door jaarlijksche inspuiting onderzocht op oogreactie te onderzoeken. Hierbij kwamen de sterke afwijkingen door Dr. BEYERS geconstateerd, niet voor. Verder heb ik een stal vee herhaaldelijk laten druppelen. Na de 4de druppeling reageerde een koe, welke op de vorige drie niet reageerde. Dit bleek een dier te zijn, dat ook als kalf had gereageerd. De rest bleef vrij, ook na zeer vele malen. Den geheelen winter door liet ik een stel t.b.c. vrije pinken af en toe druppelen, afgewisseld met onder-

huidsche injecties, de reactie bleef negatief. Een stal, welke bij oogdruppeling in '22 een reactiepercentage van bijna 100 vertoonde, had het volgend jaar bij subcutane inspuiting een zeer laag percentage; terwijl het daarop volgende jaar de oogreactie, met andere tuberculine uitgevoerd, ongeveer klopte op de subcutane tuberculinatie.

Het wil mij dan ook voorkomen, dat we ons omtrent de samenstelling van de te gebruiken tuberculine op de hoogte hebben te stellen. Over het verwekken van overgevoeligheid door tuberculine door inspuitingen van gedooide t.b.c. bacillen is men het vrij wel eens. CLAUS SCHILLING en H. HACKENTHAL slaagden er in overgevoeligheid op te wekken met extracten verkregen door tuberkelbacillen eenige weken met steriel water te laten digereeren bij 37° C.

ZINSER bewees, dat met oplosbare proteïnen van gepulveriseerde tuberkelbacillen overgevoeligheid opgewekt kan worden. Vooral de nucleo proteïne-factor schijnt antigene eigenschappen te bezitten, terwijl de in water oplosbare vergiften van de tuberkelbacillen in tuberculine aanwezig geen antigene eigenschappen schijnen te hebben.

Bij onze pogingen om een zoodanige oogtuberculinatie te bereiden, welke zeer geprononceerde reacties te voorschijn roept, schijnt het mij gewenscht waakzaam te zijn tegen bijmenging van bacilleneiwit. Ik hoop aan de hand van uitgebreide controle op slachtdieren te kunnen nagaan met welke minimumbewerking we bij onze oogtuberculine kunnen volstaan om de toxische groep voldoende aanwezig te hebben met zoover mogelijke uitsluiting van de protiënegroep.

Discussie.

CLARENBURG. Hoe leest u de oogreactie af, wordt een geringe tranenvloed als een positieve reactie beschouwd?

VEENBAAS. Neen. Bij toepassing van voorafgaande sensibilisatie wenschen we beslist etter te zien.

DE BLIECK. Mij is een stal bekend waar 50% van de dieren op de ophthalmoreactie reageerde, doch waar niettemin alle dieren negatieve subcutane reactie vertoonden. Het bleek, dat deze dieren meermalen te voren subcutaan getuberculineerd zijn geworden; alle dieren zijn dus niet op deze wijze anaphylactisch geworden. Naar mijn meening moet uitsluitend gewerkt worden met de conjunctivale tuberculinatie.

VEENBAAS. Wij deelen deze meening niet. Bij minstens 5000 runderen vroeger herhaaldelijk met tuberculine subcutaan gespoten, zagen wij geen

anaphylactische verschijnselen. Wij gebruiken de subcutane tuberculinatie nog altijd als vergelijking. De aard van de bereiding van de tuberculine lijkt mij den doorslag te geven. Daarom schijnt de bewerking te moeten waarborgen een hoog toxinegehalte, doch een laag proteïnegehalte.

DE BLIECK. Sterke zwelling van de conjunctiva kan toch óók beschouwd worden als *positieve* reactie?

VEENBAAS. Uit ervaring nemen wij deze *niet* aan als positieve reactie. Wij meenen ettervorming te moeten zien, tenzij een vermoeden op werken van de etter bestaat. Inmiddels hopen wij door secties aan het slachthuis gedurende een zeer lange periode te kunnen nagaan, waar het criterium voor reactie ligt.

Ten slotte geeft de voorzitter na dank aan den spreker gebracht te hebben, het woord aan den heer **A. CLARENBURG** (Utrecht) over **Een systematisch onderzoek naar de waarde van de kleine-plaatculturen volgens W. D. Frost, voor de bepaling van het aantal levende bacteriën in melk** (met lichtbeelden).

Korthedshalve worden hier alleen de conclusies vermeld, waartoe het onderzoek, naar de waarde der kleine-plaatculturen volgens FROST voor de bepaling van het aantal levende bacteriën in melk, leidde.

1. De kleine-plaatmethode volgens FROST is een uitstekende, betrouwbare en snel tot het doel voerende methode voor het quantitatief bacteriologisch melkonderzoek.
2. Ter verkrijging van de meest betrouwbare resultaten dient de incubatie-temperatuur op $\pm 28^{\circ}$ C. gesteld te worden, waarbij in alle gevallen 20—24 uur na de inlevering der melkmonsters het kiemcijfer kan worden afgelezen.
3. Indien verwacht kan worden, dat de melk meer dan 200.000 bacteriën per kub. c.M. bevat, dient men, alvorens tot het vervaardigen der kleine-plaatjes over te gaan, verdunningen aan te leggen.
4. Voor het aanleggen der genoemde verdunningen is pepton-keukenzoutoplossing boven ontroomde melk aan te bevelen.
5. De kleine-plaatmethode voldoet beter aan de eischen, die de practijk aan het quantitatief bacteriologisch melkonderzoek stelt, dan de tot heden gebruikelijke methode der gelatine-plaatculturen.

De voorzitter sluit na dankzegging aan den spreker de vergadering.

VIERDE AFDEELING

GEOLOGISCH-GEOGRAPHISCHE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR :

A. E. VAN GIFFEN, *Voorzitter.*

P. TESCH, *Ondervoorzitter.*

L. RUTTEN.

H. ZONDERVAN, } *Secretarissen.*

P. KRUIZINGA, }

Eerste vergadering op Woensdag 15 April, te 9 uur in het
Mineralogisch-Geologisch Instituut, Melkweg 1.

De voorzitter opent de vergadering en spreekt een woord van welkom, vooral tot Prof. C. A. WEBER uit Bremen. Hij deelt mede dat de heer G. L. SMIT SIBINGA door plotseling vertrek naar Indië niet aanwezig kan zijn, maar in zijn plaats de heer L. VAN VUUREN een mededeeling zal doen, terwijl de heer TH. REINHOLD verhinderd is te komen en in diens plaats de heer P. TESCH zal optreden. Daarna geeft hij het woord aan den heer **J. VAN BAREN** (Wageningen) tot het houden van een voordracht over : **Algemeene Inleiding over den bouw en het voorkomen van hoogvenen in Nederland.**

1. Velen zijn de namen diergenen, die in Groningen zich met de studie der hoogvenen hebben beziggehouden. Herinnerd zij hier aan MARTINUS SCHOOCK, van wiens hand het oudste werk over veen, dat de literatuur kent, afkomstig is (1658) ; J. DE SITTER, den uitgever van alle oorkonden, welke betrekking hebben op de veenaufgravingen (1796) ; A. GRISEBACH, die het allereerst het hoogveen-profiel aan de Z.O. grens van Groningen en Drente besprak (1845) ; J. FRÜH, die hetzelfde profiel het eerst microscopisch onderzocht (1885) ; C. A. WEBER, die in 1902 in zijn werk over het veen der Memel-delta eveneens hetzelfde profiel als FRÜH behandelde ; G. REINDERS en J. M. VAN BEMMELEN, die onze scheikundige

en mineralogische kennis gedurende de jaren 1896—1902 vooruit gebracht hebben; A. BORGMAN (1890), die met A. E. VAN GIFFEN (1913), A. SCHIERBEEK (1917) en B. HAVINGA (1919) discipel was van de Groningsche Universiteit en evenals deze een steentje bijdroeg tot onze tegenwoordige kennis.

2. Het moderne veen-onderzoek let in de eerste plaats op het voorkomen van stuifmeelkorrels en ontwerpt stuifmeel-diagrammen of stuifmeelspectra. Deze methode heeft evenwel een aantal bezwaren.

Men mag uit het voorkomen van stuifmeelkorrels van een bepaalde boomsoort in grooter hoeveelheid dan die van een andere, niet besluiten, dat de eerste boomsoort daarom per sé veelvuldiger aanwezig geweest moet zijn dan de tweede.

Men moet degelijke rekening houden met :

- a. het verschil in produceerend vermogen van stuifmeelkorrels van verschillende boomsoorten ;
- b. het verschil in bezinkings-snelheid in de lucht ;
- c. het verschil in vermogen, om op het water te drijven ;
- d. het verschil in weerstandsvermogen ;
- e. den invloed, die de wind oefent bij het aanbrengen van stuifmeelkorrels op boomlooze eilanden, zooals dit het geval blijkt te zijn geweest op de Faroër.
- f. en tenslotte den invloed, die de naaste omgeving uitoefent.

Goed toegepast, blijft het stuifmeel-onderzoek een prachtig hulpmiddel voor het onderzoek onzer venen en blijkt het een grooten steun bij de studie der vroegere plantengemeenschappen.

3. Komende tot een algemeen overzicht mijner eigen onderzoekingen, waarbij het laboratorium-werk verricht werd door Prof. Dr. C. A. WEBER te Bremen, vallen als algemeene resultaten te boekstaven :

a. Een geheel nieuwe indeeling onzer venen. Deze luidt als volgt :

I. *Onverplaatste venen.*

- | | | |
|----------------------|---|-----------------|
| A. Lacustriene venen | } | Zoetwater-venen |
| | | Brakwater-venen |

B. Fluviatiele venen	}	Rivier-venen
		Delta-venen
C. Phreatische venen	}	Grondwater-venen
		Kom-venen
		Helling-venen

II. *Verplaatste venen.*

A. Gedeeltelijk-verplaatste venen.

B. Geheel-verplaatste venen.

- b. een inzicht in de vertikale samenstelling onzer hoogvenen ;
- c. een begrip van de ontwikkelingsgeschiedenis onzer plantenwereld na den IJstijd ;
- d. een onderstelling van de wijze, waarop het klimaat zich na den IJstijd heeft ontwikkeld.

Voor een nadere uitwerking dezer punten verwijzende naar den Bodem van Nederland, blz. 866-956, zij er hier, al moge dit nu wel waardeloos zijn, wat de invloed dezer opwekking zelf betreft, den vollen nadruk op gelegd, dat er biologen moeten opstaan, die het veen-onderzoek ter hand nemen, alvorens alle veen van den Nederlandschen bodem verdwenen is. Evenzeer moet het dringend noodzakelijk heeten een stuk oeroud hoogveen in zijn volle uitgestrektheid te reserveeren voor het nageslacht als natuurmonument.

De voordracht werd opgehelderd door lantaarnplaatjes.

Aan de discussie namen de heeren VAN BALEN, SCHEPMAN en HISSINK deel.

De voorzitter dankt den heer VAN BAREN en stelt voor een oogenblik te pauseeren ten einde, in verband met de weersgesteldheid, met de excursie-commissie te kunnen overleg plegen, omtrent het al of niet doorgaan der excursie naar Ezinge. Besloten wordt dat deze in elk geval zal doorgaan. Daarna geeft hij het woord aan den heer C. A. WEBER (Bremen), die een voordracht houdt over: **Grenzhorizont und Klimaschwankung.**

Die Frage, um die es sich handelt ist, ob die Klimabewegung von der letzten Eiszeit bis zur Gegenwart stetig verlief, oder ob sie sich in stärkeren, säkularen Schwankungen vollzog. Nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick zeigte Vortragender an der Hand des Profiles nordwestdeutscher Hochmoore, wie er dazu kommt, sich dieselbe Frage vorzulegen und zu beantworten. Seine Betrachtung knüpfte an das Rätsel der starken

Zersetzung der Aeltern Sphagnumtorfs im Gegensatz zu der guten Erhaltung der Moose in dem Jüngern Sphagnumtorf an. Beide Sphagnumtorfschichten sind durch eine scharfe Grenze voneinander geschieden, die Vortragender als den Grenzhorizont bezeichnet hat. Die Annahme, dass die stärkere Zersetzung die einfache Folge des grössern Alters sei und immer bei Sphagnumtorf eintreten müsse, ist mit dem Hinweise abzulehnen, dass dann ein allmählicher Uebergang des Jüngern in den Aeltern vorhanden sein muss, was nicht der Fall ist. Auch zeigen die weitaus älteren (interglazialen) Sphagnumtorfe den gleichen Erhaltungszustand wie der Jüngere des gegenwärtigen Zeitalters; sie sind nur durch den Druck aufgelagerter moränischer Massen stark zusammengepresst. Einen Wink für die richtige Erklärung ergab die Untersuchung der Pflanzenreste des Grenzhorizontes, woraus hervorging, dass das Hochmoor damals statt eines Sphagnumteppiches ausschliesslich mit Wollgras und Heide bewachsen war. Dieselbe Erscheinung tritt überall ein, wo in der Gegenwart ein noch mit dem ursprünglichen Sphagnumteppich bedecktes Hochmoor entwässert wird. Da keine Spur darauf deutet, dass die Heide- und Wollgrasvegetation des Grenzhorizontes durch menschlichen Eingriff veranlasst wurde, so konnte nur klimatische Trockenheit dafür in Anspruch genommen werden. Da Sphagnumtorfschichten nur unter dem Einflusse niederschlagsreicher Klimate aufwachsen konnten, so ergibt sich, dass Aelterer Sphagnumtorf, Grenzhorizont und Jüngerer Sphagnumtorf das Vorhandensein zweier niederschlagsreicher, durch eine trockene getrennter Säkularperioden bedeuten. Die trockene fiel in Norddeutschland im wesentlichen mit der Bronzezeit zusammen, die höchstens bis in den Anfang der nassen Zeit des jüngern Sphagnumtorfs dauerte.

Deze voordracht geeft geen aanleiding tot vragen of opmerkingen.

Na een woord van dank door den voorzitter wordt het woord verleend aan den heer **P. KRUIZINGA** (Rijswijk) die spreekt over: **Het gebied ten Oosten van den Hondsrug vóór de veenvorming.**

Doel van deze mededeeling is eens de aandacht te vestigen op kaarten en teekeningen, welke belangrijke gegevens bevatten over het hoogveengebied ten O. van den Hondsrug en wel voornamelijk op de veenschapskaarten, waarvan eene

zeer volledige serie, het Drentsche hoogveen betreffende, aanwezig is op het bureau van den hoofdingenieur van den Provinciaal Waterstaat van Drente, door wiens welwillendheid ik in de gelegenheid was deze alle te copieeren. Hiervan heb ik gebruik gemaakt om eene hoogtekaart (schaal : 1 : 25000 en hoogtelijnen van 1 M.) te teekenen van den ondergrond van het veen in Oost Drente, aangevuld met enkele gegevens over de hoogte van den ondergrond van het veen tusschen Onstwedde en Musselkanaal, welke mij werden verstrekt door den heer ZANDSTRA, ingenieur van den Prov. Waterstaat te Winschoten. Uit deze kaart blijkt duidelijk, dat de Hondsrug zich onder het veen als een lage rug voortzet tot in Duitschland, aldus geheel de waterscheiding vormende tusschen het Schoonebeker Diep en een dal, dat van uit Duitschland komend langs de geheele Oostzijde van den Hondsrug te vervolgen is en waarin tegenwoordig de Hunze stroomt. Overigens vertoont het terrein het beeld van een weinig golvend landschap, dat flauw naar het Noorden en Noordwesten helt. Niet onwaarschijnlijk is het, dat oorspronkelijk door het juist genoemde dal een oude arm van de Eems stroomde en dat deze rivier in het gebied tusschen den Hondsrug en de tegenwoordige Eems de glaciale en fluvio-glaciale afzettingen ten deele weer heeft vernield of bedekt door het jongere diluviale zand, dat nu bijna overal den ondergrond van het veen vormt.¹⁾ Op slechts enkele punten komt daar het glaciaal Diluvium aan of vlak onder de oppervlakte voor, zooals b.v. bij Winschoten, op de Onstwedder Holte, op de Hasseberg en op een klein plekje in de Sellinger Beetse.

Het dal is betrekkelijk breed en niet bijzonder diep. De westoever wordt gevormd door den Hondsrug, de oostoever door den lagen rug, welke aanvangende aan den N.O. zijde van het Zuidlaarder Meer te vervolgen is over Vossenburg naar Drouwenerveen. Tot deze plaats scheidt de rug, welke vermoedelijk is op te vatten als eene reeks van lage rivierduintjes, dus het hoogveengebied van Wildervank en Pekela van het veen in het Hunzedal. Daarna duikt hij weg onder het hoogveen. In het verlengde er van is onlangs echter bij het graven van nieuwe wijken in het Valter veen nog weer eene

1) Van uit het N. drong, zooals we weten, in postglacialen tijd ook nog de zee tot het Zuidlaarder Meer in dit oerstroombdal door.

kleine zandhoogte aangetroffen, welke mogelijk de voortzetting er van vormt. Evenzoo was het Schoonebeker veen oorspronkelijk door den Hondsrug gescheiden van de Barger venen en op zijn beurt zou het veen ten N. van Winschoten zonder het ingrijpen van den mensch mettertijd, evenals dat van andere plaatsen in de nabijheid, in het groote veenlichaam zijn opgenomen, alleen zouden ten slotte slechts enkele van de hoogere punten eerst nog boven het veen blijven uitsteken als nunatacks uit een landijs. In Westerwolde heeten dergelijke uit het veen zich nog verheffende zandhoogten *tangen*; vandaar namen als Boertange, Wessingtange, Hanetang, enz. We kennen ze zoowel in het Boertanger Moeras, als in het Drentsch-Groningsche hoogveengebied. De verschillende grootere centra zijn op hun beurt waarschijnlijk weer aan een gegroeid uit kleinere veentjes, welke zich vormden in laagten en langs beekjes, zooals we nog kunnen waarnemen in Westerwolde.

In het archief van de stad Groningen en in het rijksarchief te Assen zijn verder een paar oude profielen aanwezig, n.l. door het veen ten N.O. van Stadskanaal, door het Buiner- en door het Valter veen. Hierdoor hebben we ook nog enkele oude gegevens over de ligging en de dikte van het veen in Groningen, behalve de recente cijfers omtrent de ligging en de dikte van het veen ten Z.W. van Onstwedde. Door de laatst genoemde profielen te vergelijken met die, welke we met behulp van de veel jongere veenschapskaarten in alle richtingen door het Drentsche hoogveen kunnen construeeren, kunnen we waarschijnlijk tevens gegevens verkrijgen aangaande de inklinking van het veen als gevolg van de voortgaande kanalisatie en afgraving. Misschien blijkt hieromtrent ook reeds iets door de vergelijking van de kaarten van aan elkander grenzende veenschappen. Deze profielen leeren natuurlijk niets aangaande den verticalen bouw van het hoogveen zelf, zooals b.v. wel het geval is met dat van BLAUPOT TEN CATE in de Ingenieur van 1912 n° 11. SCHUILING construeerde reeds een paar dergelijke profielen aan de hand van de veenschapskaarten, doch gepubliceerd werden deze nog niet. Verschillende andere kaarten bevatten gegevens omtrent den loop van de oude in het hoogveen ontspringende beekjes, waarvoor ik de reeds bekende namen *sijpers* en *strengen* voorstel (b.v.

Buiner Streng = Page Diep) en verder omtrent de grootere hoogveenplassen of *meerstallen*, waaruit verschillende dezer sijpers ontsprongen.

Enkele vragen worden gesteld door de heeren VAN BALEN en RUTTEN.

Na dankzegging door den voorzitter verleent deze het woord aan den heer **W. H. A. WESSELINK** (Amsterdam) voor een mededeeling over: **De veenbruggen in het oosten van Drente.**

1°. De Buinerbrug, slechts over een paar honderd meter terug gevonden. Ruw en primitief werk. De basale uiteinden der stammen wezen in sommige gevallen, door hun wigvormige toespitsing, welke overigens van ruw werk getuigde, op hakwerktuigen. Ze lag bovenin het darg in de 6e laag van boven af ¹⁾, dus nog onder de Waldforsichicht. *Ze doet ons denken aan het steenen tijdvak.* Ze zet zich mogelijk voort in de Exloërvenen ²⁾, de Onstwedder Horsten ³⁾ en het Lauderveen ⁴⁾.

2°. De Valtherbrug is goed beschreven en over hare geheele lengte nagespoord; bovendien zijn in het Westen 8 tot 9 toegangen teruggevonden; ze is echter slecht in kaart gebracht en hare hoogteligging in het veen is niet wetenschappelijk vastgesteld. Ze is vervaardigd met kleine ⁵⁾ scherpe ⁶⁾ metalen ⁷⁾ bijlen, met fiksheid ⁸⁾ en ferme slagen, die soms een slaglengte hebben van 18 c.M. ⁹⁾.

3°. Vonden we twee bruggen in het Emmer Erfscheidenveen, die de richting hebben van Angelsloo over Lindloh naar Altenberge. Ze lagen boven in het grauwwveen, dat hier 1 M. dik was, en dagteekenen dus *uit de middeleeuwen.* ¹⁰⁾ FR. von ALTEN beschrijft een veenbrug van Lindloh nabij de Hollandsche grens, die hoogstwaarschijnlijk had geloopt tot Alten-

1) Dr. v. GIFFEN Oudbk. meded. v. h. rijksmus. v. Oudb. te Leiden, VII (1913).

2) LANDWEER N. Dr. Volksalm. 1913.

3) Alg. Konst- en Letterbode 1843 blz. 353 en 1849 blz. 369. Oldenhuis Gratama.

4) LANDWEER t.a.p. 1898 blz. 227.

5) SPANDAU. Verh. v. de 2e kl. v. h. Kon. Ned. Inst. Dl. II (1821) bl. 35.

6) JANSSEN Dr. OUDH 1848 blz. 75, 76.

7) P. S. v. D. SCHEER de Valtherbrug 1855 bl. 107. 87.

8) JANSSEN t.a.p.

9) LANDWEER N. Dr. Volksalm. 1898. 213, 230.

10) Tijdschr. Kon. Ned. Aard. Gen. 1924 blz. 241.

berge (hij noemt haar ten onrechte een verlengstuk der Valtherbrug) ¹⁾.

4°. Juist dezelfde richting heeft *het veel oudere* houten voetpad te Emmer Compasuum. Beschrijving van deze smalle veenbrug (breedte 0,41 tot 0,43 M.). Ze is aangelegd van het Westen naar het Oosten, blijkens het over elkaar heen grijpen der planken.

Zijn onze waarnemingen goed, dan lag ze nabij de Runde op de 5e laag van boven af (de Waldforsichicht) doch verder oostelijk op de daarboven liggende vloklaag. Deze laatste begon 200 M. ten oosten der Runde als een heel dun laagje, was 375 M. van dit stroompje 0,20 M. dik, 440 M. ten Oosten ervan 0,40 M. en 2100 M. ten Oosten ervan 0,75 M. Daar volgens Dr. HAHNE de grenshorizon hoogstwaarschijnlijk is ontstaan o.a. in de laatste helft van het bronzen tijdvak ²⁾, daar het voetpad dieper ligt dan de grenshorizon, en daar het beslist zeker met metalen gereedschap gemaakt is ³⁾, moet het hoogstwaarschijnlijk dagteekenen *uit de 1e helft van het bronzen tijdvak*, evenals de oudere veenmoslaag, die nog weer boven het voetpad ligt. *We zien alzoo, dat de veenbruggen medewerken tot de ouderdomsbepaling der veenlagen.*

5°. Liggen er veenbruggen bij N. Dordrecht en Klazienaveen, waarvan tot nog toe weinig is bekend geworden. (LANDWEER, N. Dr. Volksalm., 1912).

De voordracht geeft aanleiding tot enkele vragen en opmerkingen door de heeren VAN BAREN, VAN GIFFEN en eenige anderen.

Na den spreker bedankt te hebben. doet de voorzitter **A. E. VAN GIFFEN** (Eelde) zelf een mededeeling over: **De ligging der archaeologica in het hoogveen.**

Bij de herinventarisatie van de verzameling in het Prov. Museum te Assen, bleken mij aldaar circa 170 vondsten uit de Drentsche hoogvenen aanwezig.

Wat leeren ons nu die Drentsche veenvondsten daaromtrent? Het antwoord moet luiden: wegens het gemis van meerdere

1) v. ALTEN die Bohlwege (Römerwege) im Herzogthum Oldenbg 1879.

2) Die geologische Lagerung der Moorleichen und Moorbrücken als Beitrag zur Erforschung der erdgesch. Vorgänge der Nacheiszeit (Veröffentl. des Provinz mus. zu Halle 1918. S. 8. 22.

3) Tijdschr. Kon. Ned. Aard. Gen. 1924. bl. 238.

dateerbare gesloten vondsten en vanwege de gebrekkige kennis der vondstomstandigheden, tot nu toe zeer weinig positiefs.

Intusschen, het voorhanden materiaal leert ook nu toch reeds iets. Wij kunnen daarbij al direct onderscheiden vondsten van natuur- en cultuurhistorischen aard.

Onder de *natuurhistorica* komen van zoogdieren voor: overblijfselen van eland, edelhert, ree, rund (zoowel in wilden als tammen staat), zwijn, paard en hond. Over den ouderdom, zoowel als over de ligging t/o. van het veenprofiel, is uit de betreffende vondstprotocollen al even weinig te halen als uit die der in dit verband te noemen veenlijken. Alleen schijnen, wat de laatste betreft, een mannen- en vrouwenlijk bij elkaar, op de grens van ouder en jonger sphagnetum, in het Weerdinger-veld gevonden te zijn. Bijgaven ontbraken echter ten eenenmale. Zoo zegt dit soort van vondsten over den ouderdom enz. der venen niets.

Wat aangaat de *cultuurhistorica*, zoo kunnen wij vooropstellen, dat mesolithische tot nu toe onder de veenvondsten niet zijn aangetroffen.

Daarentegen vormen zulke uit het neolithicum of den jongeren steentijd en uit den metaaltijd het hoofdbestanddeel der veenvondsten.

Alvorens nu met eenige gegevens over die vóórhistorische industrieproducten te besluiten, nog een enkel woord over een andere groep van cultuurverschijnselen, n.l. de z.g.n. veenbruggen, waarover laatstelijk nog door W. H. A. WESSELING is geschreven. Zijn meening, zoowel als die van G. J. LANDWEER over den ouderdom dier bruggen kan ik niet deelen. LANDWEER's bewering dat alle veenbruggen op de scheiding van grauwwveen (bonkaarde) en het compacte zwarte veen zouden hebben gelegen en dierhalve ongeveer terzelfder tijd zouden zijn aangelegd, is door de inmiddels bekend geworden feiten voldoende weerlegd. Waarheid is, dat de veenbruggen in zeer verschillende veenlagen en op zeer verschillend niveau voorkomen. Zoo ligt de Buinerbrug op broeklandveen, onder de stobbelaag en onder het oudere sphagnetum. Zij is derhalve betrekkelijk zeer oud. Het door WESSELING beschreven z.g.n. Emmer voetpad is daarentegen boven den Weberschen grenshorizon gelegen en plaatselijk geheel in jonger sphagnetum besloten. Het is van relatief laten datum, vermoedelijk uit

den Karolingischen tijd of nog later. Overigens is het bekend genoeg, dat sommige van de 22 door PREJAWA onderzochte Diepholtzer veenbruggen elkaar kruisen met een hoogteverschil van 4 M.

Wat aangaat de industrie- en huisvlijtproducten, zoo zeggen de povere aantekeningen over de bewuste oudere vondsten eigenlijk alleen maar, dat de betreffende steenen en bronzen werktuigen resp. wapenen, waarvan iets meer bekend is, gevonden zijn onder op den zandbodem, of in het z.g.n. zwartveen. Tot de vondsten uit het wit- of grauwwveen, het jongere sphagnetum, kan alleen met eenige meerdere zekerheid gerekend worden een leeren buidel en een houten kistje, beide met denariën van Lodewijk de Vrome. Van de andere vondsten kan m.i. nauwelijks meer gezegd worden, dan dat zij niet in strijd zijn met WEBER's opvatting, dat de „grenzhorizont” tusschen 1600 en 500 v. Chr. gevormd zou wezen.

Tenslotte zij nog de aandacht gevestigd op enkele nieuwere vondsten, waarvoor het bezwaar van mogelijk vroeger of later dieper inzinken niet geldt, t.w. :

- 1° een gesloten vondst uit het Roswinkeler veen in het oudere sphagnetum, bestaande uit kleederresten met een snoer barnsteen en korallen, een kam van hoorn en een bronzen hielbijlfragment, en dus behoorende tot den ouderen brons-tijd ;
- 2° een dito snoer van barnsteen en korallen met 2 van blauw glas uit het veen bij Emmer-Compas, eveneens gevonden in het oudere sphagnetum en behoorende tot den brons-tijd ;
- 3° een vuursteen dolk, gevonden bij een gedoofd vuur en de resten van eene blokhut, gevonden op de stobbe-laag, verloren gegaan resp. aangelegd, toen de laatste nog een levend pinetum was en behoorende tot den steenkistentijd ;
- 4° overblijfselen eener nederzetting in het z.g.n. „Bollenveen” bij Zeyen, Gem. Vries, gelegen op de grens tusschen ouder en jonger sphagnetum en behoorend tot den vóór-Karolingischen volksverhuizingstijd, zegge circa 300 n. Chr.

Uit een en ander meen ik o.a. te mogen besluiten, dat het zwartveen, de oudere veenformatie der hoogvenen voor het

eindpunt der verweringsperiode, nà het mesolithicum, doch in het vol- en laatneolithicum, resp. in den bronstijd en vóór 300 n. Chr. is gevormd ; dat het oudere sphagnetum bij Emmercompascuum blijkbaar nà het aeneolithicum, d.w.z. ná circa 1800 v. Chr. en althans gedurende den bronstijd geheel of gedeeltelijk is ontstaan ; dat het jongere sphagnetum in den Karolingertijd reeds bezig was zich te ontwikkelen.

In hoeverre er een mogelijk verband bestaat tusschen de vorming van den z.g.n. grenzhorizon, van de jongere duinformatie en van de aanvankelijke bewoonbaarheid der onbedijkte kleistreken bij den aanvang onzer jaartelling, die, zooals de bouw der terpen heeft doen zien, zonder meer eerst in den Karolingischen tijd ten eenenmale onmogelijk blijkt geworden, zal voortgezet onderzoek dienen te leeren.

Na het beantwoorden van enkele vragen stelt de voorzitter aan de orde de benoeming van een voorzitter der sectie op het een-en-twintigste Natuur- en Geneeskundig Congres. Benoemd wordt Dr. P. TESOR (Haarlem) die de benoeming in beraad neemt.

Tweede Vergadering op Donderdag 16 April, te 9 uur, in het Mineralogisch-Geologisch Instituut, Melkweg 1.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **G. J. A. MULDER** (Rotterdam) tot het doen van een mededeeling over : **Fossiele duinen.**

Nadat v. KLÖDEN in 1832 gewezen had op het voorkomen van merkwaardige duinvormen in de buurt van Baruth, die volgens hem niet uit den tegenwoordigen tijd konden stammen, heeft vooral SOLGER er in Noord-Duitschland aandacht aangeschonken. Vooral in zijn *Studien über nordostdeutsche Inlanddünen* (1910), waar hij van *fossiele* duinen spreekt, ontstaan door oostenwinden in de oude oerstroombalen na het terugtrekken van het landijs. Zoowel LEHMANN, JENTSCH als WAHNSCHAFTE bestreden de meening, dat deze duinen door oostenwinden ontstaan zijn. KORN beschrijft duinen in het veen in het Netzedal bij Czarnikau als fossiele duinen, door Westenwinden ontstaan. KEILHACK komt in 1917 tot het zelfde resultaat en wijst tevens op het verband met de oerstroombalen.

In 1923 geeft HOGBÖM een studie over fossiele duinen in N. en Midden Europa, waar hij ze in Zweden beschouwt als uit-

waaiingen van zandige asar. Volgens hem was voor het ontstaan van de fossiele duingebieden in het Warthe-Netze-gebied de gunstigste tijd, toen de zuidzijde van den Pommerschen Landrug ijsvrij was.

Volgens DE GEER begon in Zweden de postglaciale tijd \pm 5000 v. Chr. In dezen tijd onderscheidt SERNANDER: een vochtig-warme periode met atlantische flora; een droog-warmen tijd tot \pm 1000 v. Chr. en een vochtige, koelere periode. Zooals bekend, loopen de meeningen sterk uit elkaar, zooals reeds bleek op het Congres te Stockholm in 1910.

In Drente meen ik ook fossiele duingebieden te hebben aangetroffen, zoowel aan den Oostkant van *Zeegse*, als aan de oostzijde van het *Schipborger Diepje*. *Zeegse* zelf ligt in een zandstuiving en is als nederzetting vrij oud: het wordt reeds in 1225 genoemd. Ten N.O. er van liggen streepduinen, die in het O. verbonden zijn door een boogduin, waarvan de convexe zijde naar het O. is gekeerd. Tusschen het N. en de beide zuidelijke streepduinen ligt een veen, dat uit jonger veenmosveen bestaat.

Ten O. van het Schipborger Diep liggen duinen *op* ouder veenmosveen.

Daaruit zou de conclusie kunnen getrokken worden, dat deze duinen ontstaan moesten zijn in de periode van den grenshorizon in het veen en waarschijnlijk door oostelijke winden. Ook hier is het verband met de oude stroomdalen duidelijk. Deze loopen meest tusschen de ruggen, die hier niet gekarteld zijn, maar recht loopen, in de richting N.W.-Z.O., waarop v. D. VEEN in 1925 wees.

Door de heeren VAN BALEN, BURCK, FABER en VAN GIFFEN worden vragen gesteld en opmerkingen gemaakt, waarna de voorzitter den spreker bedankt en het woord verleent aan den heer **L. VAN VUUREN** (Blaricum) voor een mededeeling over: **Een onoplosbaar vraagstuk.**

Spreker vestigt de aandacht op het belangrijke bevolkings- en daarmede in verband staande voedselvoorzieningsprobleem in Oost-Azië.

Voor de oplossing van dit vraagstuk staan zoowel de regeering in Japan als het bestuur in Nederlandsch Indië ten aanzien van Java.

In beide gebieden een voortdurend toenemend geboorte-

excedent, gepaard gaande met een voortdurende stijging van den invoer van voedingsmiddelen.

Ten aanzien van Java kan men zeggen dat de invoer van rijst begonnen is in 1890 en dat sedert die invoer gestegen is tot ruim 700.000 ton, derhalve een tekort van 16 % op de productie.

In het praeadvies uitgebracht in 1918 voor de vereeniging ter bestudeering van koloniaal maatschappelijke vraagstukken is die kwestie uitvoerig behandeld door wijlen den heer C. LULOFs en spreker.

Sedert is veel geschiedt dat tot tevredenheid stemt. Verschenen is het boek van Dr. MOHR over den grond van Java en Madoera, terwijl mede de geologische kaartteering met kracht is aangevat. Speciaal voor de bladen I, VII en XV, resp. bewerkt door ZWIERZYCKI en VAN ES vraagt spreker de aandacht. Tevoren wil hij echter nagaan of de vorderingen van het historisch archaeologisch onderzoek ons geen aanwijzingen geven kunnen. Uit de jongste onderzoekingen toont spreker aan :

1. dat alle Hindoe-nederzettingen op Java zich concentreren in den vulkaanveelhoek, met nu nog werkende vulkanen en Magelang als centrum,
2. dat bij het verlaten van Midden Java bij het begin van de tiende eeuw, de gebieden van Lawoe en Wilis worden overgeslagen om het Brantas-gebied op te zoeken, waar de Kloet vooral voor vernieuwing van den bodem zorgt,
3. dat mede West Java verlaten is voor de vruchtbaardere midden en Oost Javaansche gebieden,
4. dat mede de Soematraansche nederzettingen, zelfs na de Javaansche overheersching, geen aanleiding hebben gegeven tot die krachtige ontwikkeling, die wij op Java gezien hebben.

Neemt men nu daarbij in aanmerking, dat het onderzoek der geologen heeft aangetoond :

1. dat op Java van West naar Oost de basiciteit der vulkanische producten voortdurend toeneemt,
2. dat de regenval van West naar Oost voortdurend afneemt, waardoor van West naar Oost het verarmingsproces van den bodem geleidelijk overgaat in het verrijgingsproces,

3. dat mede op Soematra van Noord naar Zuid de zuurheid der tuffen wel minder wordt, maar dat daar toch in het algemeen de zure liparieten en weinig basische andesieten overwegen, terwijl de regenval, vooral in het lengtedal, belangrijk hooger is dan de verdamping, dan meent spreker daarin niet alleen een verklaring te mogen zien voor den ontwikkelingsgang der Hindoe-vestigingen, maar tevens een-aanwijzing voor het heden, in dien zin, dat het niet aangaat om te zeggen: wij hebben voor het bevolkingsoverschot van Java nog zoovele gronden in de Buitengewesten beschikbaar, maar dat wel degelijk ernstig, wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk is alvorens een kolonisatie-gebied aan te wijzen.

Spreker beschouwt nu de genoemde geologische kaartbladen nader. Hij wijst op het merkwaardige dek van basische andesieten temidden van de lipariten ter Oostkust van Soematra, welk gebied nauwkeurig samenvalt met de tabaksgronden op Deli.

Voor al blad XV, Omgeving van Straat Soenda, is instructief, ten aanzien van de witte puimsteentuffen in Banten.

Vergelijkt men nu de landrentekaart 1 : 500.000 van Java en Madoera, met deze beschouwingen, dan blijkt dat op deze kaart, waarop een overzicht gegeven wordt van den economischen toestand van de verschillende gebieden, verdeeld in drie klassen nl. zwak, middelmatig en sterk, resp. aangegeven door lichte, iets donkerder en ten slotte donkere kleuren, een bevestiging gevonden wordt der ontwikkelde gedachte. Immers naarmate men van Banten, dat bijna geheel wordt ingenomen door de lichte tint, naar het Oosten gaat, naar die mate neemt de donkere tint de overhand, om ten slotte in de Brantas-bedding te overheerschen.

De heer ZONDERVAN maakt enkele opmerkingen, die door den spreker beantwoord werden, waarna de voorzitter den heer VAN VUUREN dank zegt, dat hij zich bereid heeft verklaart nog een spreekbeurt te willen vervullen en het woord geeft aan den heer **P. TESCH** (Haarlem) tot het doen van de mededeeling van den heer **Th. REINHOLD** over: **Het ontstaan van vuursteen.**

Vuursteen en vuursteenachtige concreties, ook wel silex genoemd, zijn een algemeen verschijnsel in formaties van zeer verschillenden ouderdom. In hoofdzaak treden zij in kalkgebergten op. In onze omgeving kennen wij ze in de Belgische

kolenkalk als phtaniet en in het krijt als vuursteen. Zoo zijn de vuursteenlagen van het krijt bij Maastricht in het Zuidelijk deel van den St. Pietersberg bekend, evenals die in het Gulpensch krijt bij Gulpen en omgeving.

De vorm van vuursteen houdt geen verband met eenige uitwendig zichtbare omstandigheden hoewel een afgeplatte vorm dikwijls volgens de gelaagdheid georiënteerd is. Soms vindt men fossielen erin ingesloten, soms zelfs maar gedeeltelijk in de vuursteen en gedeeltelijk erbuiten. Ook de afmetingen van vuursteen zijn zeer wisselend, van enkele millimeters tot 10 meter en meer.

De interessante studies van LIESEGANG over geologische diffusieverschijnselen in het algemeen en ook over het ontstaan van achaten hebben er toe bijgedragen de vorming van vuursteen beter te kunnen begrijpen. Het concentreeren van het voor de vuursteenvorming noodige materiaal kan in het gesteente zelve door diffusie plaats grijpen. Wat de eigenlijke vuursteenvorming zelf betreft; men moet deze opvatten als een chemische reactie en niet als een eenvoudige concentratie van kiezelzuur. De reactie bestaat uit de substitutie van de indringende stof in de plaats van de oorspronkelijke stof, molekuul na molekuul. Dergelijke substituties zijn bekende geologische verschijnselen. Indien de vorm van de oorspronkelijke kern juist behouden is, noemt men ze pseudomorphosen, de bekendste daarvan zijn o.a. de pseudomorphosen van azuriet naar koperkies van Chessy bij Lyon. Experimenteel kan men echter aantoonen, dat dergelijke zuivere en goed herkenbare pseudomorphosen slechts verkregen worden, indien de concentratie van de indringende stof hoog is t.o.v. de concentratie welke door de oplossing van de kern ontstaat. Is de verhouding anders, d.w.z. is de concentratie van de indringende stof geringer, dan ontstaan eerst onduidelijke pseudomorphosen, tenslotte geheel onherkenbare grillige blaasvormige figuren, de echte vuursteenachtige vormen.

Deze blaas is een semipermeabele wand, door de eerste reactieproducten gevormd, waardoorheen de indringende stof (kiezelzuur als silikaat) dringt, welke na reactie met de oorspronkelijke kern, het materiaal voor de opbouw van de vervormde pseudomorphose levert (bijv. gelatineus kiezelzuur). Zoo zijn ook de vuursteen van het krijt gevormd, als onduide-

lijke en onherkenbare pseudomorphosen van kiezelzuur naar calciumcarbonaat, het laatste waarschijnlijk aanwezig in den vorm van aragoniet, bijv. een schelp, die als aragoniet is gekristalliseerd. De opbouw van de vuursteen heeft dus niet plaats gevonden als concentratie van kiezelzuur, laagvormig opgebouwd om een kiem, doch als opvulling binnen in een blaas met semipermeabele wand, eveneens van kiezel zuur, welke een onregelmatige vorm heeft en door vorming van onregelmatige aanhangselen, dikwijls van buisvorm, vergroot kon worden. Zoo ontstaat een laagvormige structuur van buiten naar binnen, terwijl bij gebrek aan voldoende materiaal het binnenste hol kan blijven. Dit is juist typisch voor vuursteen vooral voor de vuursteen-pijpen die men zoo dikwijls vindt.

Na enkele vragen van de heeren **MOLENGRAAFF**, **MASCHHAUPT** en van **BALen** doet de heer **H. D. M. BURCK** (Haarlem) een mededeeling over: **Eenige resultaten van 's Rijks geologische karteering in Twenthe.**

Spreeker demonstreert een geologische kaart van een gedeelte van Overijssel, door hem vervaardigd in opdracht van 's Rijks Geologischen Dienst. De kaart omvat een strook gronds, overeenkomende met de bovenste helft van kaartblad Almelo der Rijks topografische kaart 1 : 50,000. Aan de kaart is een profiel verbonden, dat voorstelt een doorsnede van O. naar W. over de volle lengte van dit gebied.

De karteering in 't O. van Overijssel en Gelderland verschilt sterk van die in de overige gedeelten van het land, als gevolg van het voorkomen van andere gesteenten. Men bevindt zich hier op den O. rand van het Nederl. tertiairbekken, gekenmerkt door het uittreden van verschillende niveau's van het Tertiair en van den bodem waarop dit rust.

De afdeelingen van het tertiair, die de oppervlakte bereiken, zijn het Mioceen, het Oligoceen en het Eoceen. Hiervan heeft alleen het Eoceen in het O. deel van het gebied reeds een groote dikte, (bij Ootmarsum 180 M.). Het vormt de kern van den heuvel van Ootmarsum en van andere heuvels in O. Twenthe. Het Oligoceen en Mioceen vormen hierover slechts een zeer fragmentaire bedekking die tusschen Ootmarsum en Albergen zelden een dikte bereikt van meer dan 20 M. (verder noordelijk, bij Uelsen zijn door **TIETZE** grootere dikten van het Mioceen waargenomen). Dientengevolge ligt het Eoceen vaak direkt

aan de oppervlakte of is het slechts door een laag diluvium van geringe dikte daarvan gescheiden.

Bij Albergen ligt de bovenzijde van het Eoceen ± 10 M. + A.P. Weinige K.M.'s westelijker vond men in een boring bij Almelo deze afdeeling eerst op een diepte van 95 M. — A.P., terwijl Mioceen en Oligoceen hier diktes bereiken van resp. 42 en 50 M. Een en ander wijst op de aanwezigheid van een tektonische storing (grens tusschen twee labiele schollen of randbreuk van het tertiaire bekken) tusschen Albergen en Almelo, waarlangs gedurende een groot deel van het tertiair verticale bewegingen zullen hebben plaats gehad in den zin van een daling van het gebied ten W. van de storing ten opzichte van dat ten O. van de storing.

Verder westelijk schijnen de tertiaire niveau's meer geleidelijk op grooter diepte te komen, hetgeen toe te schrijven is aan de toename van het bedrag der epirogenetische daling in die richting.

Hier schakelt zich een jongere afdeeling van het tertiair in, nl. het Pliocene. Dit is ons eerst onlangs gebleken bij een heronderzoek van de monsters van vroegere waterboringen bij Wierden en Nijverdal. De bedoelde lagen zijn opgebouwd uit fijne en middelmatig-korrelige zanden van zeer hoog kwartsgehalte, waarin micca-blaadjes en eenig glauconiet en plaatselijk bruinkoolstukjes voorkomen. Men beschouwde deze zanden tot nog toe steeds als Diluvium, waarvan zij zich door een veel mindere bontheid onderscheiden. Bij Wierden is het boorprofiel aldus: 12 + tot ± 20 — ¹⁾ praeglaciaal (zuidelijk) Diluvium, ± 20 — tot 48-Pliocene, 48- tot 69-Mioceen, niet doorboord (alle cijfers betrekkelijk A.P.). Bij Nijverdal varieert in een serie van boringen de bovengrens van het Pl. tusschen 14- en 24 —. In één boring is het Pl. doorboord; profiel aldus: 17- tot 24-praeglaciaal z. Diluvium; 24- tot 99-Pliocene; 99- tot 104-Mioceen (niet doorboord). Een weinig zuidelijker bij Holten vonden wij in verscheidene boringen dit Pliocene terug. In twee der boringen werden bij de basis der afzetting, die ook hier op Mioceen rust, eenige fijnzandige lagen met mariene schelpen aangetroffen (bijna uitsluitend *Corbula Gibba* in zeer talrijke exemplaren). Ofschoon nader onderzoek der fauna een vereischte is, kan hieruit reeds met groote waarschijnlijk-

1) De grens tusschen Diluvium en Pliocene is niet op enkele meters nauwkeurig vast te stellen.

heid worden besloten tot de aanwezigheid van marien Pliocéen (verm. Midden-Pliocéen) onder Holten.¹⁾

De daarboven liggende grovere zanden bij Holten, houden wij, evenals de genoemde lagen onder Wierden en Nijverdal op grond van het hooge kwartsgehalte en het fluviatiele karakter voor fluviaatiel Pliocéen (verm. midden- of (en) boven-Pliocéen).

Voorts behandelde spreker zeer in 't kort de overige geologische formaties in Twenthe.

Om 11 uur heeft een gecombineerde vergadering plaats van de onderafdeeling voor Dierkunde met de vierde afdeeling, waarin de heer **G. A. F. MOLENGRAAFF** (Delft) een voordracht houdt over: **De theorie van Wegener**, waartoe, gezien de belangrijkheid van het onderwerp en de belangstelling der zeer talrijke aanwezigen, den duur der vergadering met een uur verlengd wordt.

WEGENER voert twee nieuwe factoren, die tot nu toe weinig of niet waren erkend, in bij de behandeling van het probleem van de ontwikkeling van de gedaante der aarde gedurende den geologischen tijd.

Deze zijn: horizontale bewegingen van continenten, en poolverschuivingen.

Geen van beiden zijn als denkbelden nieuw; het eerste werd bepleit door TAYLOR in 1910²⁾, het tweede had reeds tientallen van jaren aanhangers, zoowel onder astronomen als onder geologen.

De combinatie van beiden is echter nieuw en voor het eerst door WEGENER gemaakt; ook gaf WEGENER aan het eerste denkbeld een geophysischen grondslag en toonde de bruikbaarheid der combinatie door talrijke voorbeelden aan. Hij liet daardoor nieuw en veelal onverwacht licht schijnen op verscheidene geologische problemen, wier oplossing nog niet overwonnen moeilijkheden opleverde.

WEGENER neemt aan, dat horizontale bewegingen van landmassa's gedurende de geheele geschiedenis der aarde

1) Het kan verwondering wekken, dat deze ouderdomsbepaling is gefundeerd op een schelpje, dat zoo weinig een gids fossiel is voor het Pliocéen als deze *Corbula Gebba*. Echter is het voorkomen daarvan in overgroote hoeveelheden een zoo typisch verschijnsel juist voor de strandfacies van dit Pliocéen, dat een voorloopige bepaling hierdoor gewettigd is.

2) WEGENER'S eerste mededeelingen omtrent zijn hypothese zagen het licht in 1912.

hebben plaats gehad en nog plaats hebben. Hij zegt, dat continenten in dien zin als permanent moeten worden beschouwd, dat hun totale grootte nooit veel afwisselde; dat zij echter door horizontale bewegingen zich van elkaar kunnen verwijderen of tot elkaar kunnen naderen en dan ten slotte misschien zich met elkaar kunnen vereenigen, dat zij ook kunnen uiteenscheuren en verbrokkeld worden, waarbij dan de onderdeelen ieder voor zich verder door horizontale bewegingen kunnen worden verplaatst.

WEGENER erkent de juistheid van de theorie der isostasie en meent dat de continenten de niet samenhangende deelen van de specifiek lichtste zoogenaamde salische aardsfeer zijn, die als schollen drijven op de zwaardere wel samenhangende zoogenaamde simatische aardsfeer¹⁾, welke ook den bodem der groote oceanen samenstelt. Indien dit juist is, kunnen continenten (en dus ook landbruggen) nimmer verzinken, want lichtere sal zou dan moeten wegzinken in zwaardere sima, wat even onmogelijk zou zijn, als dat een ijsschol in het water zou kunnen wegzinken. Worden salische schollen door een gewicht belast (bijv. door ijs) dan zinken zij over een bepaalden afstand (afhankelijk van die belasting) in de sima, waarbij in de diepte een zekere hoeveelheid simatisch materiaal van de belaste plaats wegvloeit, totdat het evenwicht hersteld is. WEGENER zegt: indien de sima plastisch genoeg is om te kunnen wegstroomen onder salische schollen, die belast worden en om te kunnen toestroomen onder salische blokken die ontlast worden, dan zal zij ook plastisch genoeg moeten zijn, om horizontale bewegingen van continenten te kunnen gedoogen. In deze redeneering is een der hoofdbeginselen van WEGENER's theorie vervat.

Over de oorzaak der horizontale bewegingen van de continenten, die volgens WEGENER in hoofdzaak westwaarts gericht zijn, geeft WEGENER geen geheel bevredigende inlichtingen.

WEGENER veronderstelt ook (hierbij KÖPPEN volgend) dat de plaats van de draaiingsas in de aarde, en bij gevolg ook de plaats der aardpolen, gedurende de geologische geschiedenis

1) Deze salische schollen, in het geheel ± 100 K.M. dik, zijn tot een diepte van ± 952 K.M. gedompeld in de sima en steken er tot $\pm 4,8$ K.M. boven uit. Dit geldt, zoo men aanneemt dat het gemiddelde s.g. van de sal 2,9, van de sima 3 is.

der aarde niet steeds dezelfde is geweest, maar integendeel belangrijke wijzigingen heeft ondergaan.

WEGENER's theorie vermag onder meer een oplossing aan de hand te doen voor drie problemen van zeer groote beteekenis.

Deze zijn :

1. Het probleem van de oorzaken van de veelal voorkomende overeenkomst in geologischen bouw of (en) nauwe verwantschap in fauna en flora bij landstreken, die door zeeën van groote diepte van elkander zijn gescheiden.
2. Het probleem van de ontstaanswijze van ketengebergten, in welke min of meer horizontale overschuivingen wijzen op ineenpersing en versmalling van strooken der buitenste aardkorst tot aanzienlijke bedragen.
3. Het palaeo-klimatische probleem, met name het probleem van de oorzaak van het voorkomen van klimaateigenaardigheden in vroegere tijdperken der geschiedenis der aarde, die niet in overeenstemming schijnen te kunnen gebracht worden met de wetten, die thans de verdeling der klimaten op aarde beheerschen.

Het eerste probleem leidde tot nu toe vrij algemeen, zij het ook veelal met toenemenden weerzin, tot het aannemen van zoogenaamde landbruggen dwars door de huidige oceanen, die voorheen tusschen de ver van elkaar verwijderde landstreken zouden hebben bestaan en een uitwisseling van faunistische en floristische elementen zouden hebben mogelijk gemaakt. Voorbeelden van zulke landbruggen zijn o.a. Atlantis en Lemuria. Zij zouden in den loop der geologische tijden (Atlantis in het Midden Krijt, Lemuria in den overgangstijd tusschen Krijt en Tertiair) in de oceanen zijn weggezonden.

Het tweede probleem eischte tot nu toe het aannemen van onwaarschijnlijk groote inkortingen van den aardomtrek, in de groote ketengebergten.

Bij het derde probleem was men er tot nu toe niet in geslaagd eenige oplossing, welke ook, voldoende aannemelijk te maken, wat met name geldt bij de pogingen tot verklaring van de verspreiding van de sporen van den Permischen ijstijd.

WEGENER verklaart de verwantschap in geologischen bouw en in fauna en flora van landgebieden, die door een uitgestrekte zee van elkaar zijn gescheiden, zooals bijv. Amerika en Europa-Afrika, door aan te nemen, dat deze gebieden eens vast met

elkaar waren verbonden en deel uitmaakten van één continent. Dit continent scheurde uiteen ; de Atlantische spleet, die zich geleidelijk tot den Atlantischen Oceaan verbreedde, ontstond daarbij van Zuid naar Noord en de deelen van het continent verwijderden zich van elkaar. Aldus heeft Amerika, aan de zuidpunt beginnend, zich toenemender mate van Europa verwijderd. De overeenkomst in geologischen bouw tusschen de oostkust van Noord- en Zuid-Amerika en de westkust van Europa-Afrika wordt hierdoor niet alleen verklaard, maar blijkt noodzakelijk te zijn op grond van WEGENER's theorie en hetzelfde geldt voor de overeenkomst in fauna en flora tusschen die naar elkaar toegekeerde kustgebieden. De groote overeenkomst in de Atlantische kustlijnen van Amerika en Europa-Afrika, welke zoo opvallend in het oog springt op de fraaie zeekaart van GROLL heeft WEGENER het allereerst op het denkbeeld zijner theorie gebracht.

WEGENER verklaart het ontstaan van ketengebergten met de daarin voorkomende overschuivingen van groot bedrag óf door botsing van continentale landmassa's tegen elkander, zooals TAYLOR dat reeds deed (het Himalaja-gebergte ontstond bijv. door de botsing van het Aziatische continent tegen een gedeelte van het Gondwana-land) óf ook wel door den weerstand, die salische continentale schollen aan hun voorzijde ondervinden bij hun beweging in de sima, waarin zij zijn gedompeld.

Eindelijk verklaart WEGENER den permischen ijstijd, en wel met name het voorkomen van sporen van die glaciatie op zeer ver uiteengelegen punten op aarde, door aan te nemen, dat in den Permischen tijd een groot verijsd Zuidpoolland bestond, dat sindsdien verbrokkeld werd, terwijl de brokstukken in verschillende richtingen uiteendreven. Zuid-Amerika, de Falkland-eilanden, Afrika, Madagascar, Britsch-Indië en Australië maakten in het Laat-Carboon allen deel van dat Zuidpoolland uit. De Zuidpool lag toen op een geringen afstand zuidoostwaarts van de zuidkust van Zuid-Afrika.

Tal van andere groote trekken in het geologische bouwplan der aarde, als de verspreiding op aarde der Laat-Carbonische steenkoolvelden en de verspreiding der steenzoutbeddingen van Permischen en Mesozoischen ouderdom, vinden door de hypothese der poolverschuivingen van KÖPPEN en WEGENER,

gepaard aan die der horizontale beweging van continenten van TAYLOR en WEGENER, een aannemelijke verklaring.

Van WEGENER's hypothese is in de toekomst voor de geologie en vooral voor de palaeographie nog zeer veel te verwachten, al zal zij ook niet in alle opzichten den toets der kritiek kunnen doorstaan.

Na een woord van dank door den voorzitter wordt het woord verleend aan den heer **L. F. DE BEAUFORT** (Leusden) tot het doen van een mededeeling over: **De beteekenis van de theorie van Wegener voor de zoögeografie.**

De leer van de isostasie verbiedt het slaan van landbruggen over diepe oceanen. Wanneer de zoögeograaf derhalve kan aantoonen, dat de continenten, die thans door diepe zeeën gescheiden zijn, vroeger verbonden waren, dan zou zulks een sterk argument ten gunste van de verschuivings-theorie zijn.

Het gaat dus om de vraag: Kunnen wij de tegenwoordige verspreiding der dieren verklaren zonder onze toevlucht te nemen tot dergelijke verbindingen?

Deze vraag is allerminst nieuw. Integendeel, hare beantwoording heeft de zoölogen bezig gehouden, sinds WALLACE opkwam voor de permanentie der continenten en de gestelde vraag dus bevestigend beantwoordde.

Het zou geen zin hebben, de pro's en contra's hier in den breedte te bespreken: de geheele zoögeographische literatuur zou de revue moeten passeeren. Evenmin kan een antwoord gevonden worden op de wijze, zooals door ARLDT en in navolging van hem door WEGENER zelf is geschied. Om tot een antwoord te komen op de vraag, of verbindingen tusschen Amerika en Europa bestaan hebben, worden de opinies van verschillende zoögeografen onder elkaar gesteld en met + of — aangegeven, al naar dat wel of geen verbinding in zeker geologisch tijdvak wordt aangenomen. Het resultaat wordt dan verkregen door de positieve en negatieve meeningen te sommeeren. Een soort stemming dus.

De waarde van wetenschappelijke hypothesen kan evenwel niet bij meerderheid van stemmen worden vastgesteld. WEGENER wijst er dan ook op, dat zulk een wijze van doen bedenkelijk is. Wij willen dan ook een anderen weg inslaan.

Wanneer wij de beschouwingen nagaan van hen, die vasthouden aan de onveranderlijkheid der continenten, dan vinden

wij dat zij rijkelijk gebruik maken van de „vlot-theorie”. Waar het voorkomen van een diersoort op een geïsoleerd continent of eiland moeilijkheden oplevert voor hem, die geen verbindingen wil aannemen, wordt de aanwezigheid van zulk een dier verklaard door de veronderstelling, dat zijn voorouders op drijfhout of dergelijke „vloten” aldaar zijn geland. Hoe onwaarschijnlijk zulk een transport ook moge schijnen, bewijzen, dat het nooit is voorgekomen, kunnen wij niet.

Om nu de mogelijkheid van zulk een transport uit te schakelen, willen wij ons bepalen tot de zoetwaterfauna en wel tot die echte zoetwaterdieren, waarvan wij weten dat zij in zee-water onmogelijk kunnen leven. Men kan ons dan nog wel tegenwerpen, dat hun voorouders wellicht toch zeebewoners zijn geweest. Nu zien wij inderdaad als 't ware voor onze oogen zeedieren tot zoetwaterdieren worden, vooral in de tropen heeft een immigratie van zeevisschen in brak- en zoetwater plaats, maar die rekenen wij ook niet tot de echte zoetwater-visschen. Onze geheele paleontologische ervaring leert ons echter, dat, om bij de visschen te blijven, de *Ostariophysi* b.v. altijd zoetwaterdieren zijn geweest.

Hoe staat het nu met de zoetwaterfauna van een geïsoleerd continent als Australië? Wat de vischfauna betreft zou men op het eerste gezicht geneigd zijn de tegenstanders van continent-verbindingen gelijk te geven. De zooeven genoemde *Ostariophysi* b.v. ontbreken er geheel, met uitzondering van twee families der *Siluroidea*, nl. *Ariidae* en *Plotosidae*, die echter behalve in zoetwater ook in brakwater en in zee voorkomen (ook fossiel zijn zij als mariene dieren bekend!) en wier voorkomen in Australië en het ontbreken aldaar van hun „echte” zoetwaterverwanten, des te sterker voor de isolatie spreekt.

Evenwel, geheel verstoken van echte zoetwatervisschen is Australië niet. In *Scleropages* vinden wij een vertegenwoordiger van de zeer oude zoetwater vischfamilie der *Osteoglossidae*. Over de eigenaardigheden in de verspreiding van dit genus zal ik binnenkort elders berichten, het zij hier voldoende er op te wijzen, dat alle gegevens (ook de fossiele) er op wijzen, dat *Scleropages* Australië niet over zee bereikt kan hebben. Alleen al voor deze visch is een vroegere verbinding van Australië met Azië noodig. Dat geldt ook voor de zoetwaterkreeften, de *Parastacidae*, waarvoor ORTMANN een transport

door zee, actief of passief, uitgesloten acht en ongetwijfeld kan het zelfde gezegd worden voor de zoetwatermossels, die evenals de genoemde kreeften, Zuid-Amerikaansche verwantschap vertoonen. Hoe deze verwantschap te verklaren kunnen wij buiten beschouwing laten. Het is ons slechts te doen om landverbindingen op te sporen, niet om de bijzonderheden daarvan na te gaan.

Wij zien uit het bovenstaande, dat wanneer wij ons bepalen tot de zoetwaterfauna en de *Monotremen* en *Marsupialia* buiten beschouwing laten omdat de „vlot-theorie” ter verklaring van hun voorkomen wel eens is toegepast, dat dan de zoögeografische feiten niet kunnen verklaard worden, zonder een verbinding van Australië met een ander continent aan te nemen.

Wat de zaak nog belangrijker maakt is, dat de bovengenoemde *Parastacidae* ook op Nieuw Zeeland voorkomen, SARASIN heeft onlangs aangetoond, dat een daling van de zeespiegel van 3000 M. noodig is, om Nieuw Zeeland met Australië in verbinding te brengen. Ik denk niet, dat van geologische zijde een verzinking van een continent tot zulk een diepte mogelijk geacht zal worden.

Er zouden nog veel andere voorbeelden te noemen zijn, waaruit blijkt dat het in de zoögeografie niet mogelijk is tot aannemelijke verklaringen van de verspreiding der dieren te komen, zonder verbindingen aan te nemen tusschen nu gescheide continenten en dat niet alleen van landbruggen, waarvan, zooals MATTHEW het uitdrukt, slechts een paar planken zijn weggenomen, maar ook van verbindingen, waarthans de diepe oceaan scheidt.

Over één dier vroegere verbindingen willen wij ten slotte nog een oogenblik spreken.

Zooals wel bekend, heeft het, lang voor WEGENER, niet aan zoögeografen ontbroken, die een vroegere verbinding tusschen Afrika en Zuid-Amerika hebben aangenomen. Ik behoef slechts te herinneren aan IHERING. Ik noem dezen auteur speciaal, omdat hij bij zijn beschouwingen grootendeels van de zoetwaterfauna is uitgegaan.

Ter illustratie van die overeenkomst kies ik de *Characini-formes*, een groep der *Ostariophysi*, die tot Zuid-Amerika en Afrika beperkt is en buiten dit gebied ook niet fossiel is gevonden. De vermeende Characiniden-tanden als *Onchosaurus*

beschreven en die zouden bewijzen, dat deze visschen vroeger marien zijn geweest, zijn door STROMER herkend als de tanden van het rostrum van een zaagvisch. Wij kennen vele fossielen van *Ostariophysi* uit Europa, Noord-Amerika en Azië, maar allen behooren tot de tegenwoordig daar levende *Cyprinoidea* en *Siluroidea*. Wanneer *Characinoidea* in het Noordelijk Halfrond geleefd hadden, dan zou men toch zeker wel resten dezer visschen gevonden hebben. TATE REGAN ziet dan ook in hun verspreiding een bewijs voor een vroegere samenhang tusschen Afrika en Zuid-Amerika.

Volgens WEGENER is de Atlantik een betrekkelijk jonge oceaen en de vraag doet zich voor, of uit de mariene fauna van dezen oceaen, vergeleken met die van Indik en Pacifik, geen bewijzen voor de juistheid van zijn opvatting zijn te verkrijgen. Er doen zich daarbij moeilijkheden voor, want ondiepe verbindingen tusschen Atlantik en Pacifik en Atlantik en Indik hebben ongetwijfeld bestaan. Men moet dus zijn toevlucht nemen tot de diepzee fauna en in dit opzicht kan niet gezegd worden, dat de Atlantik armer is aan diepzee-dieren dan de overige oceanen.

MOLENGRAAFF heeft aangetoond, dat ook de verspreiding van litorale dieren, zooals de koralen, licht over de juistheid van WEGENER's opvatting kan doen schijnen. Blijkbaar zijn de Westindische rifkoralen van de Pacifik binnengedrongen. Wanneer er een landverbinding bestaan zou hebben dwars over den Atlantik dan zouden de koralen zich daarlangs zeker naar de Afrikaansche kust hebben verspreid. Nu dit niet het geval is, geeft WEGENER's theorie van het ontstaan van den Atlantik een betere verklaring.

Door den heer VERSLUYS worden eenige opmerkingen gemaakt.

Na den spreker bedankt te hebben sluit de voorzitter de vergadering.

Excursies.

Op Woensdag 15 April hadden drie excursies plaats tot deelneming waaraan ook de gelegenheid was opengesteld voor de leden van het gelijktijdig in Groningen gehouden Philologencongres.

1e : Onder leiding van den Heer J. KOOPER, Hoofdingenieur van den Provinciaal Waterstaat, naar het boezemgemaal van

„Electra” (met 3 electrisch gedreven schroefpompen, elk van 1000 M. opbrengst per minuut), naar Gaarkeuken (nieuwe schutsluis in den vaarweg Groningen—Lemmer), en over het Stadspark naar het Clubhuis van de vereeniging „Watersport Paterswolde” aan het Paterswoldsche meer.

2e: Onder leiding van den heer J. HEIDEMA, Directeur der Middelbare Landbouwschool te Groningen, naar Veendam, alwaar bezichtiging van de Stroostoffabriek „Phoenix” van den heer V. J. A. WILKENS en van de Knoopenfabriek van de heeren J. MULDER & Zn. en naar het Clubhuis vorenvermeld.

3e: Onder leiding van den heer H. ZONDERVAN, Leeraar in de Aardrijkskunde aan de R. H. B. S. te Groningen, naar het Cartografisch Instituut van de Firma J. B. WOLTERS, alwaar te 1 u. 30 zal worden gemedonstreerd het ontstaan van een kaart vanaf de copie tot haar aflevering.

Daarna onder leiding van Dr. A. E. VAN GIFFEN, Directeur van het Biologisch-Archaeologisch Instituut naar de Terp te Ezinge.

Vooraf voor de laatstgenoemde excursie was de belangstelling bijzonder groot. Na het bezoek bij de firma WOLTERS waar gelegenheid bestond om behalve het cartografisch instituut ook het verdere bedrijf (drukkerij en binderij) te leeren kennen, vertrok het gezelschap in autobussen naar de **Ezinger wierde**.

De terp, in de provincie Groningen wierde geheeten, waarop het dorp Ezinge is gelegen, heeft een aanzienlijke grootte; hoog circa 5 M., bezit zij een oppervlakte van ongeveer 20 H.A. Opgetast uit klei en mestlagen, hier en daar afwisselend met dunne aschlaagjes, vormt zij, evenals andere wierden, een kunstmatigen woonheuvel. Deze wordt in de laatste jaren voor meliorisatiedoeleinden afgegraven en de grond verkocht. Zodoende is zij op verschillende punten ontsloten en in de daardoor ontstane snijvlakken kan men haar inwendige structuur bestudeeren. Deze wordt bepaald door verschillende woonvlakken, welke naar een centrale, ten naaste bij onder de kerk gelegen, kern convergeeren. Zij vertoonen mantelvormige vergrotingen van de aanvankelijk zeer kleine terp (étage- en kernbouw). Blijkens de bij het afgraven gevonden oudheden bestond de Ezinger wierde reeds in den Romeinschen tijd en heeft zij eerst in den laat-Karolingischen tijd (circa 900 à 1000 na Chr.) haar laatste

verhooging en uitbreiding ondergaan. Zoo vormt de Ezinger terp een kenmerkend voorbeeld van de wijze van bewoning der open kustlanden, waarvan reeds PLINIUS gewaagt.

Eerst de algemeene bedijking maakte de terp-bewoning min of meer overbodig; doch ook daarna handhaafden de kleibewoners, en terecht, de plaats hunner aloude nederzettingen. Op die wijze is het dan ook verklaarbaar, dat alle oudere kleidorpen, met hun typischen radiair-concentrischen bouw, zijn gelegen op terpen, d.w.d. z. op geleidelijk verhoogde woonplaatsen uit de eerste helft der Christelijke jaartelling en nog iets vroeger. Zij vormden bij hooge waterstanden de eenige veilige plaatsen voor mensch en dier, zoomede voor hun drinkwater.

Naast Romeinsche en Frankische importartikelen, bestaan de vondsten in hoofdzaak uit inheemsch, dikwandig, uit de hand gevormd aardewerk.

Beenderen van huisdieren, reeds in de oudste lagen voorkomend, afkomstig van honden, runderen (hoornloze of grootendeels kleinhoornige vormen), paarden, eveneens van tweeërlei (het Prschewalski en het robustus-) type, varkens (palustris), schapen (palustris en Studeri), en een enkele geit (Aegagrus type) leeren ons de oudste terpbewoners hier als veehouders kennen. Zij zelf waren, blijkens den vorm van enkele gevonden en bewaard gebleven schedels, van langkoppig (Germaansch) type.

Een in den zuidoostelijken rand gevonden grafveld, met skeletten en brandurnen uit de 7de eeuw, wijst misschien op Saksische colonisatie, in elk geval op Saksische invloeden.

Geographisch is deze terp bepaald als oeverterp door haar ligging niet ver van de oude Hunze en dicht bij een voormalig stroomdal. Dit loosde eertijds het water van Peizer en Eelderdiepje, langs het latere Aduarder klooster, tusschen een dubbele rij van terpen door, westelijk van het tegenwoordige gehucht Allersma, in de eerstgenoemde rivier.

Den dag na het Congres, Vrijdag 17 April, had nog een excursie plaats, waaraan ongeveer 150 personen deelnamen, onder leiding van de heeren Dr. A. E. VAN GIFFEN, J. HEIDEMA en Dr. P. KRUIZINGA, naar de Hondsrug-insnijding te Gasselte en de venen te Valtherveen.

Om 8 uur 'smorgens vertrok het gezelschap van de Groote Markt te Groningen in autobussen via den Heereweg, het mooie villadorp Haren.

over Noord-, Mid- en Zuidlaren naar Annen, in welks nabijheid een klein, grootendeels vernield hunnebed ligt, een grafkelder uit den jongeren steentijd. Van hier ging het, steeds langs den Hondsrug, via Eext en Gieten naar de spoorweginsnijding in den Hondsrug bij Gasselte.

Deze insnijding, waarvan de begroeide steilkant over een klein oppervlak was schoongemaakt, gaf een duidelijk inzicht in den bouw van den Hondsrug (eind-, rand-, stuw-, en zandmoraine), die grootendeels is opgebouwd uit geplooid diluviale fluviatiele zanden, overdekt door een dunne laag keileem of keizand. De laatste is, evenals de daarin voorkomende zwerfstenen, hierheen gevoerd met het landijs uit Fenno-Scandiavië en bij afsmelting daarvan uit de grondmoraine afgezet op het daaronder gelegen kwartszand, van Rijn en Maas afkomstig.

Van Gasselte ging de excursie verder over Borger en Exloo en vervolgens langs den voet van den Hondsrug en den ooststrand der Groningsch-Drentsche hoogvenen naar Valthe en dan via Valtherveen en Valthermond dwars door het hoogveen, waarbij ter weerszijden fraaie insnijdingen in het veen te bezichtigen vielen. Duidelijk kon men hier reeds aan de kleur waarnemen hoe het veen uit verschillende lagen is opgebouwd. Op den zandigen ondergrond (dalgrond) ligt een laag *moerasveen* (darg = phragmitetum), daarop een laag *broeklandveen* (Berk-elsveen = Betulo-alnetum) en daarop de zoogenaamde *stobbelaag* (pinetum). Boven de stobbelaag kan men lagen van wollegras- en heideveenstoffen (*vlakke-, lok- of scherpsveen* = scheuchzeria-eriphoretum) waarnemen en daarop zulke, welke in hoofdzaak zijn samengesteld uit *veenmossen* (de sphagneten, d.i. het typische hoogveen). Hierin vallen nog twee lagen te onderscheiden: een onderste, donker gekleurde en meer verweerde (het *blauwveen*) en een bovenste, lichter gekleurde en minder verweerde (*wit- of grauwveen*). Beide worden gescheiden door een laag *scherpveen* van wollegras- en heideveenstoffen, de zoogenaamde *Webersche grenslaag*.

De deelnemers aan de excursie hadden te Valtherveen gelegenheid niet alleen den bouw van het veen, maar ook de wijze van ontginning, van drooglegging en kanalisatie te leeren kennen, zoomede het veenbedrijf en de typische veenkoloniën (enkele en dubbele streekdorpen). Tevens viel er een kleine verzameling van vondsten uit het veen te bezichtigen. Voortreffelijke diensten bewezen daarbij, evenals bij den geheelen tocht, vooreerst de grondige toelichtingen der deskundigen, en in de tweede plaats een uitvoerig getypt gidsje, voorzien van twee duidelijke kaartjes.

Van Valtherveen ging de tocht verder tot westelijk van Valthermond en via Bakkerslaan naar de bezittingen der stad Groningen, met als eindpunt Ter Apel. Hier werd de excursie besloten met een voortreffelijken lunch aan de Congressisten en hun gasten aangeboden door het stedelijk bestuur van Groningen. Na afloop daarvan werd het bekende oude klooster, weer onder deskundige leiding, bezichtigd, waarna een gedeelte der deelnemers per autobus naar Assen vervoerd werd om vandaar met den snel-trein Groningen-Zwolle de terugreis naar het Zuiden te aanvaarden, terwijl de overigen via Musselkanaal, Nieuw Buinen, Gasselte, Zuidlaren enz. naar Groningen terugkeerden.

ALPHABETISCHE NAAMLIJST

van hen, die aan het congres een mededeeling hebben gedaan

	Blz.
ALDERSHOFF, H., Actieve immuniseering tegen diphtherie.....	229
ARKEL, A. E. VAN, Bepaling van kristalstructuren.....	107
ASTON, F. W., Isotopes and the Periodic Law.....	108
ATEN, A. H. W., De toestand van electrolyten in oplossing.....	139
BACKER, H. J., Optische splitsing van eenvoudige asymmetrische ver- bindingen	137
BAREN, J. VAN, Hoogvenen in Nederland.....	258
BAUDET, E. A. R. F., Ontwikkeling van Ascaris equorum.....	250
BEAUFORT, L. F. DE, Beteekenis van de theorie van Wegener voor de zoögeographie	279
BEMMELEN, J. F. VAN, Eén- en meercelligen en de tweezijdige symmetrie der levende wezens.....	8
BENJAMINS, C. E., Totale doorboring van den slokdarm.....	211
BETH, H. J. E., Stabilisatie door gyroscopische krachten.....	151
BLASCHKE, W., Ueber L-Minimalflächen.....	155
BLIECK, L. DE, De bacteriophaga van d'Hérelle in de diergeneeskunde	240
BOEKE, J., Het probleem van den vorm.....	60
BOK, S. T., Ontwikkelingsvragen.....	234
BREUKINK, H., Behandeling der neurosen.....	236
BRINK, R., Kopsegmentatie bij gewervelde dieren.....	188
BRUINS, H. R., Grenswet voor geleidingsvermogen en diffusie van sterke electrolyten.....	105
BURCK, H. D. M., Kaarteering in Twenthe.....	273
BURGERS, J. M., Conforme afbeelding in de theorie der turbines.....	110
BUSSY, L. P. DE, Verslag van den penningmeester.....	53
CLARENBURG, A., Kleine plaat-culturen voor de bepaling van het aantal levende bacteriën in melk.....	257
COELINGH, D., Verslag van den len secretaris.....	52
COHEN, E., De physische zuiverheid van stoffen.....	106
DANSER, B. H., Over soortsbastaarden.....	182
DIEMONT JR., A., Electrometrisch vleeschonderzoek.....	246
DRUYVESTEYN, M. J., Deformatie van ionen en eigenschappen van kristallen	114
DJKSTERHUIS, E. J., De waarde van grondig wiskunde-onderwijs....	117
FOKKER, A. D., Proeven over zwaarte en traagheid.....	162
FRETS, G. P., De erfelijkheid van de oogkleur bij den mensch.....	170

	Blz.
GERRITSEN, F. C., De bacteriologische verwerking van aardappelpulp	183
GIFFEN, A. E. VAN, De ligging der archaeologica in de hoogvenen van Oostelijk Drenthe	265
GODEFROY, J. C. L., Registratie van polskromme en haar twee afgeleide krommen	232
GOUDSMIT, S., De bouw van het Lanthaan-spectrum.....	159
GROODT, A. DE, Aorta-aneurysmata. Pathologisch-anatomische prae-paraten.....	203
HAMMER, E., Tumor cerebri.....	197
HERINGA, G. C., Draadsolen in de levende natuur	143
HERINGA, G. C., Kollagene bindweefselfibrillen.....	186
HERTZ, G., Het spectrum van neon in het uiterste violet ...	158
HONING, J. A., Erfelijkheidsverschijnselen bij Canna's	168
HOOPEN, W. TEN, Melkziekte bij rund en schaap	251
HOUTUM, G. VAN, Ds operatieve behandeling van de kleine prostaat	207
HYMANS VAN DEN BERG, A. A., Inleiding tot het vraagstuk van den diabetes.....	214
JONG, H. DE, Klinische proeven met bulbo-capnine.....	237
KAPSENBERG, G., Serumeiwitten.....	201
KATZ, J. R., Caoutchouc en zijn uitrekbaarheid.....	145
KEYSER, S., Röntgenfoto's van patiënten met bronchiektasiën.....	212
KLARENBEEK, A., Röntgendiagnostiek bij huisdieren.....	248
KLOOSTERMAN, H. D., Stelling over singuliere punten van machtreksen op den convergentiecirkel	153
KOLTHOFF, I. M., De constitutie van verbindingen van boorzuur met zouten van oxyzuren	148
KRAMERS, H. A., Wisselwerking tusschen stof en straling.....	164
KRUIZINGA, P., Het gebied ten O. van den Hondsrug vóór de veenvorming.....	261
LAMERIS, H. J., Heelkundige behandeling van hersengezwellen.....	195
LAUWERS, E., Bijdrage tot de studie der darmmotiliteit.....	202
LIFSCHITZ, I., Photochemie der triphenylmethaanverbindingen.....	140
LUYTEN, MEJ. I., De radiumgroeireactie van één cel.....	176
MEINESZ, F. A. VENING, Een slinger met eigen demping.....	115
MEINESZ, F. A. VENING, Resultaten en vooruitzichten van de zwaartekrachtsbepalingen op zee	160
MOLENGRAAFF, G. A. F., Wegener's hypothese van de horizontale beweging van continenten	275
MULDER, G. J. A., Fossiele duinen.....	268
NABER, H. A., Had de duikboot van Drebbel een critische diepte ?..	157
NYHOFF, G. C., Chronische metritis.....	209
PETERS, J. Th., Quantitatieve bepaling van urobiline in bloed, enz.	224
PETERS, J. Th., Quantitatieve bloedsuikerbepaling	226
POL JR., B. VAN DER, Trillingsverschijnselen door niet-lineaire differentiaalvergelijkingen bepaald	112
POLAK DANIELS, L., Hartafwijkingen.....	211
REINHOLD, Th., Het ontstaan van vuursteen.....	271

	Blz.
REMMELTS, R., Constitutievraagstukken in de verloskunde en de gynae- cologie	232
SCHAAKE, G., De meetkunde der puntenparen in het platte vlak....	152
SCHOORL, N., De specifieke refractie in homologe reeksen.....	134
SCHOUTE, J. C., De bloem van het geslacht Polygonum als inleiding tot de studie der Angiospermenbloem.....	185
SIRKS, M. J., De erfelijkheid van het zaadgewicht van boonen.....	171
SLOGTEREN, E. VAN, De toepassing van warmte bij de bestrijding van bloembollenziekten	179
SNAPPER, I., De physiologische zijde van het diabetes-vraagstuk.....	217
TENDELOO, H. J. C., De invloed van zouten op de viscositeit van gelatine-solen	142
TJEBBES, K., De schieters in de suikerbieten.....	172
VEENBAAS, A., De waarde van de oogreactie door indruppelen met tuberculine.....	254
VERSLUYS, Mej. M. C., Experimenteele morphologie en haar toepassing	176
VLES, S. I., De gekoppelde oxydatie van sulfieten en arsenieten.....	147
VOOGD, Mej. N. H. J. M., Het aantoonen van Lanthaan in Cerium..	103
VUUREN, L. VAN, Een onoplosbaar vraagstuk.....	269
WEBER, C. A. Grenzhorizont und Klimaschwankungen.....	260
WEINBERG, A. A., De samenhang van geestelijke en lichamelijke processen	205
WESSELINK, W. H. A., De veenbruggen in Oostelijk Drenthe.....	264
WESTER, D. H., Het voorkomen en de beteekenis van Mangaan in plant en dier	174
WIBAUT, J. P., Additie van water en halogeenwaterstof aan aethyleen en propyleen	146
WIERSMA, E. D., Plaatsbepaling van ruggemergstumoren.....	211
WINKLER, C., Beteekenis van psychotische verschijnselen en van Rönt- genologische schedelveranderingen bij hersengezwellen.....	193
WOLFF, J., Over afgeleide functies van een reële veranderlijke.....	154
WORTMAN, H., De werken tot afsluiting en gedeeltelijke droogmaking van de Zuiderzee.....	81
ZEEMAN, P., Nieuwe uitkomsten der Natuurkunde.....	34

Nederlandsch natuur- en v.19-20
geneeskundig congres.
Handelingen

840256

Q101
N45
v.19-20

THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

